١

[redacted]

٢٠٧١ - تنقيح المناظر لاولى الأبصار والبصائر
للمولى المحقق كمال الدين ابى الحسن الفارسى ... وهو
شرح كتاب المناظر والمرايا لابى على بن هيثم البصرى
المولد المصرى المسكن المتوفى بها عن عمر طويل فى حدود
سنة ٤٣٠ شرحه باشارة استاده قطب الدين الشيرازى
المتوفى (٧١٠) واضاف
الى مقالات المتن وهى
سبعة ذيلا وهو خاتمة
ولواحق واصل كتاب
المناظر لاقليدس الصورى
والمحقق الطوسى حرر
مناظر اقليدس
انظر الذريعة ج ٤
ص ٤٦٧ -
طبع استنبول كشف الظنون
ج ١ ص ٤٧٣
ولابن بعيش اخبار
الحكماء للقفطى طبع
اوربا ص ١٦٥-١٦٨

هذا كتاب شرح المناظر
از جمله کتب احمد آقا ... مرحوم

بسم الله الرحمن الرحيم وبه ثقتي

الحمد لله نور الانوار ومظهر عجائب الاسرار وواهب السمع والابصار ومكور النهار على
الليل ومكور الليل على النهار الذي ابدع بقدرته افلاكا دائرة وزينها بنجوم ثابتة وسائرة و
جعل منها الشمس ضياء والقمر نورا وقدر كل شيء بحكمته تقديرا ثم خلق من دونها نارا
ذات شرار وهواء ذا آثار وماء ذا تيار وارضا ذات قرار اجراما منضودة بعضها فوق
بعض من افلاك الاعلى الى بسيط الارض شفيفة مختلفة اللطافة عرية عن صرافة الكثافة
ثم جعل بلطفه الانوار الفائضة من العلويات مستقيمة ومنعكسة ومنعطفة على
السفليات فصارت روابط بها حصل التيامها ووشائج بها اتصل ارحامها فلما انبسط
الاضواء على طبقات العناصر ونفذت في شفيفها امتزج لطيفها بكثيفها فتولد من بينها
المتولدات من الحيوان والمعدن والنبات ثم خلق الانسان نطفة من ماء مهين ثم علقة
ثم مضغة مخلقة وغير مخلقة ثم عظاما ثم لحما ثم خلقا انشاه ذات اطوار ومستودعا للغرائز
اسرار فصار اكرمها نجارا واعلاها فخارا ثم منحه قوى بها يلج ملكوت السموات والارض هي
المشاعر الظاهرة والباطنة وجعل البصر من الظاهرة كالبصيرة من الباطنة اعلاها
مطمحا وابعدها مرمى ومسرحا وامد الاول بما اشرق عليه من اضواء الجواهر الجسمانية كما
امد الثانية بما افاض عليها من انوار الجواهر المجردة الروحانية ففلق اصباحهما وكانا في
الليل البهيم وجلى لهما صور الملك والملكوت في احسن تقويم فسبحان من خلق بالنور
وبصر بالنور وهدى بالنور الى النور وصلواته على خير خلقه الداعي الى القيام بحقه
انسان عين الخليقة وشمس سماء الحقيقة محمد الذي اشرقت ارض القلوب بنور نبوته
واستنارت بصائر العقول بواضح تبيانه وعلى آله واصحابه مصابيح الدجى ونجوم
افلاك الهدى وبعد فغير خاف على من تنور عقله وزكا فرعه واصله شرف العلم
وفضله وما يترقى النفس به من حضيض الهيولانية الى ذروة الكمالات الانسانية وانه
شجرة مهدلة الاغصان متدلية الافنان ذاهبة شعبها بتوجهات الحقائق صاعدة فروعها

الى اقصى غايات الدقائق فهي بنضارة اوراقها نزهة الالباب القوارح وبطيب ثمراتها
مسرة النفوس الطوامح وان اعلاها قدرا واجل العلم الالهي هو معرفة النفس التي هي كالمرقاة
اليه والمدرجة للتسور عليه كما نطق به الصادق الامين فقال من عرف نفسه فقد عرف
ربه وانها ينقسم الى معرفة جوهرها ومعرفة قواها وفي هذا القسم مقاساة الخطب الجليل
ومعاناة الصبر الجميل وبذل وسع الجهد وركوب مطايا الجد اذ ذلك علوم جمة يعثر على
بسيط الارض من فاز بجملها فضلا عن تفاصيلها على ان منها معرفة المشاعر الظاهرة و
كيفية ادراكها وحال مدركاتها مطابقة لما في نفس الامر وانها مبتنى اكثر العلوم العقلية
فمن لم يميز خطاها عن صوابها انى يميز قشر المعاني الحكمية عن لبابها فالاهتمام بها اهم ما
يعني العاقل وانها اشرف ما يقتضيها طالب الفضائل ولما وفقني الله تعالى لصرف الهمة
الى طلبه في حداثة السن على قصور باعي ووفور صباي وضعف مواجب جدي وقوة الصوارف
عن قصدي كنت اسعى في البلاد واسال عن الاساطين الاوتاد كي استضيء بانوارهم واعشو
الى ضوء نارهم فانتشق من جاههم شذى طيب وان لم احصل على فارة وابتصر من سناهم لمع برق
وان لم اصل الى ناره الى ان وفقني التوفيق فوجهني تلقاء معهد مدين المجد الاشم وهداني
سبيل مدينة العلوم والحكم الحضرة العلية والسدة السنية هي حضرة من جمع اشتات الكمال
وسد من آل اليه كل من انتسب الى الفضل وافضال المولى الاعظم والامام الافضل الاعلم
مقتدى امم العالم محيي علوم الاولين ومكملها جامع دقائق الاخرين ومفصلها استاد
افاضل الدنيا مظهر كلمة الله العليا مالك نواصي الاحكام ماضي الفتاوى في تبيين الحلال
والحرام قطب الملة والحق ضياء الاسلام والمسلمين ابو الثنا محمود بن الامام المعظم الحبر
الاعظم ضياء الملة والدين مسعود الشيرازي من زينت به القابه ويتشرف به انسابه
واذا الدر زان حسن وجوه كان للدر حسن وجهك زينا لا زال ظل معاليه ظليلا وامداد
نعم الله تعالى عليه بكرة واصيلا فوردت ماءها وعليه امة الناس يسقون ويستقون ويصعدون
الى معارج الكمال به يرتقون فرايت منه شمسا طالعة من افق الاعتلاء ساطعة انوارها
عن كبد السماء تفيض انواع الحكم على ساكني ذراه وتفيد اصناف النعم كل من ياوي الى حريم
حماه محاسن السلف الماضين كانهم مجموعة فيه جمع القطر في الغدران بل خلقت
للجود فهو لها اطبع كما خلق العينان للنظر فلما استسعدت بالمثول بين يديه ووافق عليه
ما كنت عليه من وفور الطلب وشدة الارب شرح بلطفه صدري وشد بعطفه ازري
وراش جناحي وحلى صباحي واقام امري بعد مناده وايقظ جدي بعد رقاده ونظمني في

سلك خدمته وافاض على من بحره لما انت نار الهداية من شاطئ واديه وانت فنا بقعته
المباركة وناديه الفت ثم عصاى وقلت ابرد في احسن مثواى ولم يزل يغريني على طلب
العلم ويربيني في بحجرة على ما اورثت من رشدى ويرد الى ما عزب من عقلى ويلذنى بما امده الله
بر ويحسن الى كما احسن اليه وكان على كثرة اشغاله الجليلة ومهامه الخطيرة وتنائى مطارح
نكره ومرامى خواطره موقوف الهمم طول الدهر على من احتوى حضرته فى تفهم مسئلة او استفسار
حقيقة ليبارع الى طلبتى تنبيها وتفهيما وارشادا الى الكتب واحالة على كلام الاقدمين فلله
دره من رشيد شفيق ومرب على الابوة رفيق ثم انى كنت برهة من الزمان مهتم النظر
بتحقيق امر المناظر شعوفا بتبين كيفية ادراك البصر للصور وخصوصا بالانعطاف
لما كنت ارى المبصرات فى الماء ومن وراء البلور على اشكال عجيبة مخالفة لما اراها بالاستقامة
فى الهواء وتصور كتاب المناظر لاقليدس عن بغيتى ولما رايت فى كلام بعض ائمة الحكمة عند
واحد منهم ان الضوء يشرق من النير على خطوط مستقيمة فاذا صادف سطحا كسطح الماء
انعكست عنه على زوايا لزوايا المصادفة ونفذت فيه على سمت الاشراق عليه و
انعطفت فيه على سمت الانعكاس عنه فحدثت منه للشعاع اربع زوايا هي زوايا الاستقامة مساويات
والانعكاس والنفوذ والانعطاف



كلها متساوية وهذه صورته
فتحيرت وهذه الاحكام من
اين ماخذها
وبنيت على هذه المقدمة
تفرعت اليها مدة فتفرعت
عنها احكام فى الرؤية بالانعطاف جلها يخالف المحسوس فزادت حيرتى فراجعت الحضرة
وحكيت القصة وذكرت ايضا زعمهم ان تغير الكواكب عند الافق اعظم منها فى وسط
السماء انما هو بسبب الانعطاف فكيف الطريق الى تحقيق ذلك والمباحث الموردة لهذا
المعنى فى كتب الهيئة غير وافية فاقبل على اسعاف مقترحى والاقبال بيده والتوفيق بيمنه
ففكر ساعة ثم تذكر انه قد كان راى فى اوان صباه على اثر فى ذلك الزمان كان من اكابر
الايام وشيب الايام فضلاء فشاخ فى شيبته لا شبيه فى لمامه فى بعض خزاين الكتب بفارس
كتابا منسوبا الى ابن الهيثم فى المناظر مجلدين كبيرين فقال لعل طلبتك ثم وعلى تناوله ولو
كان منوطا بالثريا فلما شمر فى طلبه عن ساق العزم جونت بنيل المراد اى جزم والدهر خيله

فيه نفس موقفة فى كل ما شرعت من امرها فهى محمودة مساعيها
محدثة بصواب الراى خاطرة خافى الامور لمدبر شل
باديها فيها التردد فى ارجا الرجا اذ وافق التقدير
فاصاب الرمى سهام عزايم السداد وحصل الكتاب من اقصى البلاد ثم دعانى وناولنيه فوجدت
برد اليقين بما فيه مع ما لم احصه من الفوايد واللطايف والغرائب مستندا الى تجارب صحيحة ما خاله ابن الهيثم
واعتبارات محررة بالات هندسية ورصدية وقياسات مولفة من مقدمات صادقة
وتحقق منه ان المقدمة المذكورة فى الانعطاف انما هى نقل منهم قد اكتسى لباس الانحراف
لانهم لم يظفروا بالحق فيه ولم يعنوا بتحقيقها ولما رايت علو العلم فى نفسه لانه علم قوة من قوى
النفس هى اشرف قواها الظاهرة ان لم يكن من جميع الوجوه فمن اكثرها ومتانة الكلام ووفور
المسائل وكثرة اللطايف جديرا بان يكون عين فروع التعاليم بل انسانها الفت على راسى شئ
وكدورت فى حله خاطرى الى ان اتيت على اكثره مستمدا من الاراء العالية المشرقة رحمت عليه
ولما حصلت المرام ورايت الطلاب يتبرمون بطول الكلام وكان كلام هذا الكتاب طويل
الذيول متجاوزا حد الطول وددت ان يتداول بين الاذكيا فاستخرت الحضرة فى اختصاره
فرسم انى منذ زمان عازم على تنقيح كتاب الموسوم فى المخروطات وجمعت لذلك من
التاليفات العربية والفوايد الهندسية ما عسى ان لا يجتمع لاحد والان فقد انصرفت
الى فى تلك التابعات الهمة على تنقيح هذا الكتاب ولا يسعنى التفرغ اليهما لاشتغالى بشرح الكليات
من كتاب القانون فى الطب وفيه شغل عن جميع المهام لما امتد اليه اعناق الطلب من
افاضل الانام واكابر الايام لكنى ارشدك الى فنك ارشادا نال بر قوة عينك ثم اشار الى
ما سنح للراى المنير فيهما فامتثلت الموسوم فى هذا الكتاب اولا واختصرت اختصارا لا يفوت
شئ من فوائده شيئا او بذ وجها الا وابدع بحيث لا يخفى ولا يبذ وربما اتيت فى اثناء الكلام
بما يبين المشكل منه او يناسب ان يكون تماما او وجه اخص مما ذكره او ايراد على ما قال وما
هذا بعد طول تامل وكثرة بحث وتقليب للكلام ظهرا لبطن ثم عرضت على الاراء المشرقة ومع
ذلك فايراد مستفيد ماثل بين يدى المفيد معترف بانه ان اصاب فمما تزوده من فضل
نعمائه كالبحر يمطر السحاب وما له فضل عليه لانه من مائه وان اخطا فمن فكره الفاتر وقصده
القاصر فان الرجل اجل من ان ينظر اليه من فوق ولقد كرعوا عن الطوق ولله العجب من
مدقق بارز فى ميدان التعاليم فبرز وسابق فرسان فنونها فسبق وخاطرهم ففاز بالقدح
المعلى جزاه الله فى دار البقاء عن الطلبة خير الجزاء وفى تحقيق انه اذا تم وانما ذلك بتوفيق الله سبحانه

اناحيه تنقيح المناظر لذوى الابصار والبصائر وان اذيله ايضا بمقاله فى قوس قزح و
الهاله لكون البحث عنهما مبنيا على مباحث هذا الكتاب كل البناء ولما كان كلامه فى كل
فصل وان كان يتوجه نحو مقاصد معينة لكنه يرسله ارسال القصة لا يتميز فيها اول عن آخر
رايت ان ارقم كل مسئلة يقصد تحريرها برقم عددها ليميزها عما عداها ويصيرها مباحث محدوده
ومقاصد معدودة كما هو معهود من كتب التعاليم وما لم يكن منها فترجمتها بما يناسبها كتمثيل
وحاصل وتنبيه وغير ذلك وربما كان التنبيه سهوا على مقصد ايضا والحاصل حاصل مقصد
او مقاصد وان ساعد القدر فسوف انهض ثانيا الى المخروطات حسب الاوامر المطاعة وابذل
فيها جهدى على ما يسع لمثلى والله تعالى اسال ان يوفقنى لما يوافق رضاه قولا وفعلا ونية وينفع
الناظرين فيه ويعينهم على درك الحق انه خير معين ولنقدم قبل الشروع فى الكتاب تعريف
العلم وتعيين موضوعه وتبيين مقاصده اجمالا فنقول ان المناظر هو علم يعلم منه احوال
حاسة البصر من جهة ما يشعر بمحسوساتها مطلقا والابصار هو ادراك النفس باستعمال حاسة
البصر حالة الاستعمال ما من شانها ادراكه فالبصر كالماده له وصور المدركات من الموجودات
الخارجيه الحاصله فيه كالصوره وغايته تحقيق انحاء حصول تلك الصور التى تسمى
معانى المبصرات وتمييز ما يطابق منها الوجود مما لا يطابق وله موضوعات هى البصر وما يتعلق
المعانى المبصره من الضوء واللون وغيرهما والاجسام الكثيفه والمشفه والصقيله والمختلفه
الشفيف على اختلاف اشكال سطوحها وغير ذلك ويبحث عنها من جهات بها يناسب المعانى
المذكورة ومبادى بعضها من الطبيعى كقولهم الاضوء تشرق من موضوعاتها ولا يمتزج بانفسها
وبعضها من الطب كتشريح العين وبعضها من الهندسه وذلك بموارد الخصوص وبعضها من المجسطى
كما سنقف عليه فى مباحث الانعطاف وبعضها مشاهدات بالبديهه او مع تامل وبعضها
تجربيات وكلها مما قد يتحقق لا مستحدثاتها وقد يحصل بدونها وبعضها حدسيات ومسائل
يقينيه هى كيفية الابصار اجمالا وادراك المعانى الجزئيه البسيطه الاثنين والعشرين
تفصيلا ثم المركبه وطرق الابصار الثلث على الاستقامة والانعكاس والانعطاف ومباديها
ولوازمها واقسام الابصار التى هى بمجرد الحس وبالتمييز والقياس وبالمعرفة وبالبديهه وبالتامل
والمتيقن منها والمظنون وخواص كل منها ثم الصحيح من جميع ذلك والخطا واسباب الغلط و
والعلم كما قل تقريرها ما علم والحدود الوسطى فيها وتصحيح الالات وبيان كيفية الاعمال بها وهنا
حين نبدا بما هو المقصود من تلخيص مقاصد الكتاب فنقول ان ابن الهيثم رحمه الله قد جعل كتابه
سبع مقالات الاولى فى كيفية الابصار بالجملة الثانيه فى تفصيل المعانى التى يدركها البصر

وعللها وكيفية ادراكها الثالثه فى اغلاط البصر فيما يدركه على استقامة وعللها الرابعه
فى كيفية ادراك البصر بالانعكاس عن الاجسام الصقيله الخامسة فى مواضع الخيالات وهى
الصور التى ترى فى الاجسام الصقيله السادسة فى اغلاط البصر فيما يدركه بالانعكاس
وعللها السابعة فى كيفية ادراك البصر بالانعطاف من وراء الاجسام المشفه المخالفه الشفيف
لشفيف الهواء وقد اضفنا اليها بعد تمامها خاتمة وذيلا ولواحق واما الخاتمة فيشتمل
على مباحث من الانعطاف تماما لما ذكر فى المقاله السابعة واما الذيل ففى اسباب القوس
والهاله ويشتمل على تلخيص مقاله ابن الهيثم فيهما وما يرد عليها وعلى تلخيص ما ذكر فى الشفاء فيهما
مع ما يرد عليه ثم على فصول سبعه الاول فى امر الكرة المحرقه الثانيه فى حال تدوير المبصرات
بتوسط الكرة المشفه واحدة وثنتين فاكثر الثالث فى كيفية تولد الالوان الرابع فى
سبب القاريح الخامس فى كيفية حدوث القوس السادس فى كيفية حدوث الهاله ذات
القاريح السابع فى كيفية حدوث الهاله البيضا واما اللواحق فيشتمل على تلخيص ثلث
مقالات له ايضا مقاله الاظلال ومقاله صورة الكسوف ومقالة الضوء فالمقالة الاولى
ثمانية فصول الاول صدر الكتاب الثانى فى البحث عن خواص البصر والضوء الثالث فى
البحث عن خواص الاضواء وكيفية اشراق الاضواء الرابع فيما يعرض بين البصر والضوء الخامس
فى هيئة البصر السادس فى كيفية الابصار السابع فى منافع الات البصر الثامن فى علل
معانى لا تتم الابصار الا بها وباجتماعها الفصل الاول صدر الكتاب وقد اوردته بلفظه
تبركا من غير تصرف قال الحكيم الفاضل ابو على الحسن بن الحسن بن الهيثم المصرى رحمه الله ان
المتقدمين من اهل النظر قد امعنوا البحث عن كيفية احساس البصر واعملوا فيه افكارهم وبذلوا
فيه اجتهادهم وانتهوا منه الى الحد الذى وصل النظر اليه ووقفوا منه على ما وقفهم البحث
والتمييز عليه ومع هذه الحال فاراؤهم فى حقيقة الابصار مختلفه ومذاهبهم فى هيئة الاحساس
غير متفقه فالحيرة متوجهة واليقين متعذر والمطلوب غير موثوق بالوصول اليه وما اوثق
العذر مع جميع ذلك فى التباس الحق واوضح الحجه فى تعذر اليقين فالحقايق غامضه والغايات
خفيه والشبهات كثيرة والافهام كدرة والمقاييس مختلفه والمقدمات ملتقطة من الحواس و
الحواس التى هى العدد غير مامونة الغلط فطريق النظر معفى الاثر والباحث المجتهد غير
معصوم من الزلل فلذلك تكثر الحيرة عند المباحث اللطيفه وتتشتت الاراء وتفترق
الظنون وتختلف النتايج ويتعذر اليقين والبحث عن هذا المعنى مع غموضه وصعوبة
الطريق الى معرفة حقيقته مركب من العلوم الطبيعيه والعلوم التعليميه اما تعلقه بالعلم الطبيعى

فلان الابصار احد الحواس والحواس من الامور الطبيعيه واما تعلقه بالعلوم التعليميه فلان
البصر يدرك الشكل والوضع والعظم والحركة والسكون وله مع ذلك فى نفس الاحساس تخصيص
بالسموت المستقيمه والبحث عن هذه المعانى انما يكون بالعلوم التعليميه فحق صار البحث عن
هذا مركبا من العلوم الطبيعيه والعلوم التعليميه وقد بحث المحققون بعلم الطبيعه عن
حقيقة هذا المعنى بحسب صناعتهم واجتهدوا فيه بقدر طاقتهم فاستقرت اراء المحصلين
منهم على ان الابصار انما يكون من صورة ترد من المبصر الى البصر منها يدرك البصر صورة المبصر
فاما اصحاب التعاليم فانهم عنوا بهذا العلم اكثر من عناية غيرهم واستقصوا البحث عنه و
اهتموا بتفصيله وتقسيم انواعه وميزوا المعانى المبصره وعللوا حيثياتها وذكروا الاسباب فى
كل واحد منها مع اختلاف يتردد بينهم على طول الزمان فى اصول هذا المعنى وتفرق اراء
طوايف من اهل هذه الصناعة الا انهم على اختلاف طبقاتهم وتباعد ازمانهم وتفرق ارائهم
متفقون بالجمله على ان الابصار انما يكون بشعاع يخرج من البصر الى المبصر وبه يدرك البصر
صورة المبصر وان هذا الشعاع يمتد على سموت خطوط مستقيمه اطرافها مجتمعه عند مركز
البصر وان كل شعاع يدرك به مبصر من المبصرات فشكل جملته شكل مخروط راسه مركز البصر
وقاعدته سطح البصر وهذان المعنيان اعنى راى اصحاب الطبيعه وراى اصحاب التعاليم
متضادان متباعدان اذا اخذا على ظاهرهما ثم مع ذلك فاصحاب التعاليم مختلفون فى هيئة
هذا الشعاع وهيئة حدوثه فبعضهم يرى ان مخروط الشعاع جسم مصمت متصل ملتئم
وبعضهم يرى ان الشعاع خطوط مستقيمه هى اجسام دقاق اطرافها مجتمعة عند مركز البصر
ويمتد متفرقه حتى ينتهى الى المبصر وان ما وافق اطراف هذه الخطوط من سطح المبصر ادركه
البصر وما حصل بين اطراف خطوط الشعاع من اجزاء المبصر لم يدركه البصر ولذلك قد
يخفى عن البصر الاجزاء التى فى غاية الصغر والمسام التى فى غاية الدقة التى يكون فى سطوح
المبصرات ثم ان طايفه ممن يعتقد ان مخروط الشعاع مصمت ملتئم يرى ان الشعاع
يخرج من البصر على خط واحد مستقيم الى ان ينتهى الى المبصر ثم يتحرك على سطح المبصر حركه
فى غاية السرعة فى الطول والعرض لا يدركها الحس لسرعتها فيحدث بتلك الحركة المخروط
المصمت وطايفه ترى ان الامر بخلاف ذلك وان البصر اذا فتح اجفانه قبالة المبصر حدث
المخروط فى الحال دفعة واحدة بغير زمان محسوس وراى طايفه من جميع هؤلاء ان
الشعاع الذى به يكون الابصار هو قوة الابصار وهو قوة نوريه تنبعث من البصر وينتهى
الى المبصر وبتلك القوة يكون الاحساس وراى طايفه ان الهوا اذا اتصل بالبصر فقبل منه

ذكر الاراء المختلفة فى كيفية الابصار

كيفيه فقط فصير الهوا فى الحال بتلك الكيفيه شعاعا يدرك به البصر المبصرات ولكل طايفه من هذه
الطوايف مقاييس واستدلالات وطرق ادتهم الى اعتقادهم وشهادات الا ان الغاية التى
عليها استقر راى جميع من بحث عن كيفية احساس البصر ينقسم بالجملة الى المذهبين المتضادين
اللذين قدمنا ذكرهما وكل مذهبين مختلفين فاما ان يكون احدهما صادقا والاخر كاذبا
واما ان يكونا جميعا كاذبين والحق غيرهما جميعا واما ان يكونا جميعا يؤديان الى معنى واحد
هو الحقيقه ويكون كل واحد من الفريقين الباحثين القايلين بذينك المذهبين قد قصر
فى البحث فلم يقدر على الوصول الى الغاية فوقف دون الغاية او وصل احدهما الى الغاية
وقصر الاخر عنها فعرض الخلاف فى ظاهر المذهبين ويكون غايتهما عند استقصاء البحث
واحدة وقد يعرض الخلاف ايضا فى المعنى المبحوث عنه من جهة اختلاف طرق المباحث
واذا حقق البحث وانعم النظر ظهر الاتفاق وانتفى الخلاف ولما كان ذلك كذلك وكانت
حقيقة هذا المعنى مع اطراد الخلاف بين اهل النظر المحققين بالبحث عنه على طول الدهر
ملتبسه وكيفيه الابصار غير متيقنه رأينا ان نصرف الاهتمام الى هذا المعنى بغاية
الامكان ونخلص العنايه ونتامله ونوقع الجد فى البحث عن حقيقته ونستأنف النظر
فى مباديه ومقدماته ونبتدى فى البحث باستقراء الموجودات وتصفح احوال المبصرات
وتمييز خواص الجزئيات ونلتقط بالاستقراء ما يخص البصر فى حال الابصار وما هو مطرد
لا يتغير وظاهر لا يشتبه من كيفيه الاحساس ثم نترقى فى البحث والمقاييس على التدريج و
الترتيب مع انتقاد المقدمات والتحفظ من الغلط فى النتايج ونجعل غرضنا فى جميع ما
نستقريه ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى ونتحرى فى ساير ما نميزه وننتقده طلب
الحق لا الميل مع الاراء فلعلنا ننتهى بهذا الطريق الى الحق الذى به يثلج الصدر ونصل
بالتدريج والتلطف الى الغاية التى عندها يقع اليقين ونظفر مع النقد والتحفظ
بالحقيقه التى يزول معها الخلاف وينحسم بها مواد الشبهات وما نحن مع جميع ذلك
براء مما هو فى طبيعة الانسان من كدر البشريه ولكننا نجتهد بقدر ما هو لنا من القوة الانسانيه
ومن الله نستمد العون فى جميع الامور قال وقد كنا الفنا مقالة فى علم المناظر سلكنا فى كثير
من مقاييسها طرقا اقناعيه فلما توجهت لنا البراهين الحقيقيه على جميع المعانى المبصره
استانفنا تاليف هذا الكتاب فمن وقع اليه المقالة التى ذكرناها فليعلم انها مستغنى
عنها بحصول المعانى التى فيها فى مضمون هذا الكتاب الفصل الثانى فى البحث عن خواص
البصر وهو عشر مقاصد ا نجد البصر لا يدرك شيئا الا اذا كان بينهما بعد فلا يدرك ما التصق

بسطح البصر ولا يدرك ايضا بالاستقامة الا اذا كان مقابلا له وكان بين كل نقطة منه وبين
سطح البصر خط مستقيم متوهم غير منقطع بجسم كثيف لان تلك الخطوط اذا انقطعت جميعها
بكثيف استتر المبصر كله وان انقطعت بعضها استتر بعضه ونجد هذا المعنى مطردا في
جميع المبصرات بالاستقراء فيدل ذلك على ان كل مبصر يدركه البصر بالاستقامة فان بين كل نقطة
من سطحه وبين نقطة من سطح البصر او اكثر خطا مستقيما او خطوطا مستقيمة لا يقطع شيئا منها
كثيف اعتبار ذلك فنجد المعتبر مسطرة في غاية الصحة والاستقامة ويخط في وسطها
خطا مستقيما موازيا لخطي نهايتيها ويجد انبوبا اسطوانيا اجوف طوله في غاية الاستقامة
واستدارته في غاية الصحة ودائرتا طرفيه متوازيتان وثخانته متشابهة ومقدار السعة
ليس باوسع من مجرى العين ويكون طوله اقصر من طول المسطرة بقدر شبر ويخط في سطحه الظاهر
خطا مستقيما ويقسم الخط الذي على المسطرة ثلاثة اقسام وسطها مساو لطول الانبوب
ونطبق خط الانبوب على الاوسط من الاقسام الثلثة بحيث يتطابق طرفاهما ويلصق الانبوب
بالمسطرة على هذا الوضع الصاقا تاما محكما ثم ليعتمد على مبصر من المبصرات ويلصق طرف
المسطرة بالجفن الاسفل من احدى عينيه والطرف الاخر مسطح المبصر ويغمض العين
الاخرى وينظر من ثقب الانبوب فانه يرى من المبصر الجزء المقابل لثقب الانبوب الذي يليه
فاذا ستر الثقب بجسم كثيف استتر ذلك الجزء فاذا رفعه عادت الرؤية وان ستر بعض الثقب
استتر من ذلك الجزء البعض المقابل لجزء الثقب المستتر الذي هو والبصر والساتر على خط مستقيم
واذا ستر الثقب فاستتر الجزء المقابل له فمعلوم ان بين البصر والساتر على خط مستقيم واذا ستر
الثقب فاستتر الجزء المقابل له فمعلوم ان بين البصر وذلك الجزء هواء متصلا لا يتخلله كثيف
ومسافات لا نهاية لها كلها غير مستقيمة فلو كان ممكنا ان يدرك البصر شيئا على غير استقامة
في الهواء من غير انعكاس لكان يدرك الجزء في تلك الحال فتبين ان هذه الرؤية لا تتهيأ الا من
سموت خطوط مستقيمة ب وايضا نجد البصر ليس يدرك شيئا الا اذا كان فيه ضوء من
ذاته او مشرق عليه من غيره وان كان مظلما لم يدركه البصر واذا كان البصر في مكان مظلم
مقابله مبصر مضيء لا يحول بينهما كثيف فانه يدركه وان كان بالعكس فلا ونجد هذه الحال
مطردة فعلم ان المبصر كلما كان كذلك ادركه البصر ان كان من المبصرات التي يصح ان
يدركها اقول يجب ان يقيد الضوء بكونه مما يحس به فقد يكون مما لا يحس به فلا يفيد الابصار
قال ج ونجد ايضا ان البصر ليس يدرك شيئا الا وكان مقداره معتدا خطا كان او سطحا
او جسما وليس يدرك ما كان صغيرا جدا ويوجد من الاجسام الصغار بالاستدلال ما لا يدركه

البصر

البصر اصلا لكان غبار البعوض وما شاكله د واصغر المقادير التي يمكن ادراكه يختلف بحسب
قوة البصر وضعفه فان بعض الناس يدرك من الاجسام الصغار ما يخفى عن سائرهم فاصغر
الاشياء ويرى ليست باصغر الاشياء وجودا ه ونجد ايضا ان البصر لا يدرك شيئا الا اذا كان
فيه بعض الكثافة فان الهواء اللطيف غير مرئي اصلا تجربة وكل جسم فيه كثافة ففيه
لون ما او ما يجري مجراه كاضواء الكواكب وصور الاجسام النيرة و وايضا نجد ان البصر اذا
ادرك شيئا ثم بعد عنه بعدا شديدا خفي عنه ويوجد على ذلك البعد بصر اخر مدرك
اذا كان اعظم من الذي خفي فالابعاد التي يدرك منها المبصر والتي يخفى منها يكون بحسب
عظم المبصر ز ونجد هذه الابعاد تختلف بحسب اضواء المبصرات فما كان منها اشد
اضاءة فقد يدرك من بعد يخفى مثله في العظم فيه اذا كان اضعف ضوءا اعتبار وتحقيق
هذا المعنى اذا كان في موضع نار مشتعلة وحواليها اشخاص متساوية للنار في العظم و
يستضيء بالنار ثم قصد النار قاصد في سواد الليل فانه يرى النار قبل الاشخاص فاذا
قرب منها ظهرت له تلك الاشخاص الاقرب منها الى النار فالاقرب على ان جميعها متساو في
العظم وذلك لكون النار اقوى ضوءا من المستضيء بها والاقرب منها اشد استضاءة من
الابعد وكذلك قد يرى مبصر اماما من بعد ما في الشمس ولا يراه من ذلك البعد في الظلام ح
ونجد ايضا الاجسام الساطعة البياض والمشرقة الالوان قد يظهر من الابعاد التي يخفى عن
مثلها الاجسام الكدرة والترابية مع تساويها في الحجم وقوة الضوء وعند قوة البصر من
ذلك ان السفن المقلعة في البحر اذا كانت على بعد شديد فان قلوعها يظهر كالنجوم ولا
يدرك معه ذلك السفن ولا شيء مما فيها فاذا قربت ظهرت السفن ثم ما فيها اقول القلع
بكسر القاف هو الشراع والقلوع جمعه والتقليع نصبه قال حاصل الجميع فالابعاد
التي منها يصح ان تدرك المبصرات انما يكون بحسب قوة البصر وبحسب اعظامها واضوائها
والوانها وهذه معان لا يتم الابصار الا باجتماعها في البصر والمبصر وفيما بينهما فاما في
البصر فان يكون قويا واما في المبصر فان لا يكون في غاية الصغر ولا مظلما ولا مشفا ولا كدر
اللون في الغاية واما فيما بينهما فان يكونا متقابلين لا يقطع الخطوط المستقيمة الواصلة
بينهما فان يكونا متقابلين لا يقطع كثيف وان يكون البعد على ما ذكر فهذه المعاني هي
خواص البصر التي بها وباجتماعها يتم الابصار ط ى ويظهر بالاستقراء ان البصر اذا ادرك
مبصرا ثم تباعد الى ان لا يدركه فان بينهما حينئذ ابعادا كثيرة يدرك البصر من كل منها
ذلك البصر وما فيه من المعاني التي يدركها البصر الا انه اذا ادرك البصر منه شيئا

اعتبار م

على بعد منها ثم تباعد خفيت اجزاؤه الصغار اولا والمعاني اللطيفه كالنقوش والوشوم و
الغضون والنقط قبل ان يخفى جملته ويخفى ما صغر من اجزائه ومن هذه المعاني وما دق قبل
ان يخفى ما هو اغلظ واعظم وعلى هذا الى ان يخفى الجميع ويوجد البصر ايضا اذا قرب من
البصر قربا شديدا قبل ان يلتصق بسطح البصر فانه يعظم ويشتبه صورته ويلتبس المعاني
اللطيفه فيه وكلما كان اقرب كان الاشتباه اكثر الى ان يبطل الاحساس به **الحاصل** فالبعد
الذي منه يدرك البصر المبصر ادراكا صحيحا ليس بعيدا واحدا معينا **صد** فلنسم البعد
الذي يدرك منه المبصر واجزاؤه وجميع معانيه صحيحا البعد المعتدل وهو كثير وخلافه البعد
المفرط اقول وقد سميه المتفاوت ايضا قال واذ قد تبين ان البصر ليس يدرك شيئا الا
اذا كان مضيئا ذاتيا او عرضيا فلنبحث من خواص الاضواء وكيفية اشراقها وعما يعرض بين
البصر والضوء ثم نوصل بينها الى النتيجه

الفصل الثالث

في البحث عن خواص الاضواء وكيفية
اشراق الاضواء وهو ثلثة عشر مقصدا **آ** نجد كل جسم مضيء من ذاته ان ضوءه يشرق على كل
جسم كثيف يقابله اذا لم يكن بينهما كثيف فان الشمس نجد ضوءها يشرق على كل ما يقابلها من
الاجسام الكثيفه في ان واحد من جميع نواحي الارض وكذلك ضوء القمر وكذلك ضوء النار
وضوء الجذوة منها اذا لم يكن البعد متفاوتا **ب** ونجد اشراق الضوء على سموت مستقيمة
فقط بشرط ان يكون بينهما جسم متشابه الشفيف **اعتبار ذلك** وهذا المعنى يظهر
بينا اذا تعقدت الاضواء الداخلة الى البيوت من الثقب والخروق لا سيما من ضوء الشمس
فانه اذا دخل بيتا مظلما من ثقب وكان هواؤه كدرا بغبار او دخان فان الضوء يظهر
ممتدا على استقامته من الثقب الى موضعه فان كان الهواء صافيا نقيا ولم يظهر امتداد
الضوء اخذ المعتبر جسما كثيفا وقطع به السمت المستقيم الذي بين الثقب وموقع ضوء
عند اي نقطه كانت فانه يجد الضوء على الكثيف وممنوعا عن موضعه والسمت يمكن
ان يعتبر بعود مستقيم يضع طرفه عند موقع الضوء وطرفه الاخر عند الثقب او بحيث
يخرج عن الثقب وان اعتبر اي سمت شاء من السموت التي بين الثقب وموقع ضوء على
استقامته وقطعه بالكثيف المذكور فانه لا يحجب الضوء عن موضعه وان كان الثقب في
غاية الصغر كان الاعتبار ابين وكذلك ضوء القمر اذا اعتبر كذلك وكذا ضوء الكواكب
كالزهرة والمشتري والمريخ وبعده الاقرب وكالشعرى في ليل غير مقمر واذا كان الثقب
ضيقا ولم الكوكب زمانا مقتدرا حتى يتحرك مسافه محسوسه وجد ضوء الذي في
البيت قد انتقل عن موضعه وصار في مقابلة الكوكب على استقامة الكوكب والثقب و

وكذلك ضوء النار اذا اعتبر ويمكن ان يقاس هذا المعنى في النار بعود مستقيم يصل طرفه عند
موضع ضوئها ويخرج الطرف الاخر من الثقب فيصل الى النار وهذا المعنى يظهر ايضا في
جميع الاضواء من الاظلال فان الاظلال ابدا يمتد على استقامة وتوجد المواضع المستظلة مواضع
قد قطعت سطلاحتها المسافات المستقيمة التي بينها وبين المضيء **ج** ونجد كل جسم مضيء من
ذاته ان الضوء يشرق من كل جزء منه ونجد الضوء المشرق من جميع المضيء اقوى من المشرق من بعضه
والمشرق من جزء اعظم اقوى من المشرق من جزء اصغر ويظهر ذلك عند ما تعتبر ان الشمس تطلع
منها اول طلوعها جزء يسير من محيطها ويستضيء بذلك الجزء كل ما يقابله من الجبال والجدران
وعين بما ومركز الشمس اذ ذاك مستتر بالارض عنها ثم كلما زاد الجزء الظاهر اقوى الضوء على ما يقابلها
الى ان يظهر مركزها واكثرها الى تمامها وينعكس الحال اذا غربت وهذه حال مستمرة في جميع
الافاق ومع ذلك فان الجزء الاول الذي يطلع منها في افق هو غير الجزء الذي يطلع في افق
اخر وخاصة في الايام المختلفه ما اقول في بيانه نفرض النقطة التي يطلع اولا من جرم الشمس آه
لنسميها نقطة الطلوع ونعرض مركزها على الافق ولنسم الداير التي يحدث عليها من قطع
الافق اياها الافقيه والتي يحدث عليها من قطع داير سميته مركزها الارتفاعيه وهما
متقاطعتان على قوايم ويقاطع محيطها على محدب الشمس من جهة المحيط الذروه وهي نقطة
منها لانها ابعد نقاط جرم الشمس عن مركز العالم فلا شك ان القوس التي بين نقطة الطلوع
والذروة من الارتفاعيه في جميع الافاق متساويه ما كانت الشمس على بعد واحد من مركز
العالم وان افاقا غير متناهيه تتقاطع على قطر الشمس ويحدث كل منها افقيه اخرى فاذا
تخالفت افقيتان بحسب افقين يخالف نقطة الطلوع فيهما ضرورة تخالف ارتفاعيتيهما
وان توافقتا فيمكن ان تتوافق نقطة الطلوع كما في افاق خط الاستواء اذا كانت الشمس في
نقطتيهما من فلك البروج هذا في الافاق الحقيقيه وقس عليها الحسيه قال وايضا اذا انكسفت
الشمس ولم يستغرق الكسوف جميعها فان الضوء يشرق مما بقي منها سواء كان اعظم من النصف
او اصغر ويوجد ضوؤها المشرق قبل الكسوف اقوى منه بعدها وكلما كان الباقي اعظم كان
الضوء اقوى فتبين ان ضوءها يشرق من جميع اجزائها لا من مركزها ولا من موضع آخر مخصوص
وايضا فان ضوء الشمس الذي ينفذ من الثقوب يوجد ابدا مخروطا وخاصة اذا كانت الثقوب
صغارا جدا والضوء الذي يقع منها على ما يقابلها يوجد اوسع من الثقب اضعافا مضاعفة
ولو لم يكن الضوء النافذ ممتدا من جميع اجزائها بل كان من المركز او جزء آخر فقط لكان الضوء
النافذ في الثقب مخروطا انخراطا يسيرا غير محسوس لانه لا انخراط اذن يكون بحسب ما يقتضيه

في الاجزاء الكبار من الاجسام المضيئة بالذات حتى تكون اجزاؤها القصار وان حدث في القمر على
تلك الحال ايضا ما دامت حافظة لصورتها وان خفي حال الاجزاء القصار عن الحس لقصور الحس
عن ادراك ما هو في غاية الضعف اذ هذه طبيعة وخاصية ولمن بها من حيث انها مضيئة من ذواتها
فصل ولننتقل الاضواء المشرقة من الاجسام المضيئة بذواتها الاضواء الاول ة وايضا فانا نجد الارض
مضيئة اول النهار واخره قبل طلوع الشمس وبعد غروبها وليست مقابلة في هذين الوقتين
للشمس وليس لضوء النهار علة غير الشمس اذ ليس في النهار ضوء ليس في الليل سوى ضوء الشمس وايضا
فان الشمس اذا طلعت فانا نجد المساكن وافنية الجدران المستترة عنها بالحيطان وغيرها و
السقوف مستنيرة وايضا نجد كثيرا من المساكن المستترة عن السماء مضيئة قبل طلوعها وبعد
غروبها فلنبحث عن السبب في ذلك قياسا واعتبارا فنقول انا نجد ضوء الصباح يبتدئ من آخر
الليل وقد يبقت طائفة منه تمتد من المشرق ذاهبا نحو وسط السماء كالعمود المستقيم اقول
على قوله كالعمود ان حمل على انه يكون عمودا على الافق فذلك غير مطرد لانه انما يكون كذلك اذا
كان فلك البروج قائما على الافق عند ظهوره اذ سهم الصبح الاول في سطحه فاما اذا لم يكن كذلك
فلا وذلك مشاهد بالعيان في الآفاق المائلة الشمالية عندنا حيث العرض يجاوز العشرين
اذا كانت الشمس في اواخر الحمل او اوائل الثور مثلا فانه في هذه الحال يكون عند ظهور الصبح
الاول بسطا لا اعتدال على الافق او قريبا منه والمنقلب الشتوي على نصف النهار
او قريبا منه فيكون فلك البروج على غاية ميله على الافق فيكون سهم الصبح مائلا ايضا
في الغاية هذا وان كان هذا الاستدراك لا يضر مقصده وان حمل على انه كالعمود في استقامة
نفسه فلا استدراك قال ويوجد هذا الضوء ويزداد طولا خفيا ضعيفا ويوجد الجو
مع ذلك مظلما لشدة ظلمة الليل بعد ثم يقوى هذا الضوء ويزداد طولا وعرضا الى ان
يضيء وجه الارض المقابل له بضوء ضعيف دون الضوء الذي يظهر في الجو في ذلك الوقت
ثم لا يزال الضوء يقوى وينبسط الى ان يملأ افق المشرق ويبلغ الى وسط السماء ويملأ الجو ضوءا
ويقوى الضوء الذي على وجه الارض ويشرق ويصير نهارا واضحا والشمس غير ظاهرة بعد
اقول كلامه يوهم ان ضوء الصبح الاول يتزايد في اقطاره الى حيث ذكره وظاهر انه ليس كذلك
كما يستصح فليكن هذا القول معدولا عن ظاهره قال ثم تطلع الشمس بعد هذه الحال فيزداد
النهار وضوحا ويكون حال ضوء النهار في آخره بعكس ما ذكرنا اقول فانه يكون الضوء في
غاية القوة الى ان تغرب الشمس فيضعف ويضعف الى ان يخلو الافق عنه ويبقى العموم
الى ان يضمحل فاكثر المساكن قال ثم انا نجد ضوء الشمس اذا اشرق على جدار وكان مقابل

قطر الثقب وبعد الثقب وموضع الضوء عن الشمس ولا فرق محسوسا حينئذ بين بعد الثقب
وبين بعد موضعه عن الشمس اقول فيه بيان لنكن مركز الشمس آ وقطر الثقب ب ج فشعاعا
آب آج اذا خرجا الى ان يصادفا سطح جدار مستو يقابل الثقب على د ه مثلا ووصل د ه كان
اطول من ب ج لكن لا يحس بذلك لكون خطي آب آج عند الحس متساويين ثم لنكن قطر الشمس
ز ح ولنخرج من نقطة ز المباينة شعاع ز ج الى طرف الثقب المباين ثم الى وجه الجدار و
ليقع عند ط وكذا ليخرج ح ب الى ك ونصل ك ط فيكون اعظم كثيرا من د ه فانحراف ب ك



ج ط يكون اشد كثيرا ولان ذلك محسوس فلا يكونان خارجين
من المركز بل من طرفي الجرم وهو المراد فظهر ان الضوء
يشرق من جميع اجزاء الشمس الى الثقب المضيق مخروطا فاذا
نفذ في الثقب وامتد حدث منه مخروط آخر مقابل للمخروط
الاول لمكان امتداد الاضواء على خطوط مستقيمة ويظهر
ما ذكرنا في القمر ايضا لانه يشارك الشمس في جميع ما ذكرنا و
نزيد عليها بان ما يدرك من اضوائه وهو هلال اضعف مما يدرك منه وهو في التربيع وعلى ذلك
الى ان يتم بدرا ثم يضعف الى ان يستتر هلالا ويدرك هذا المعنى في النار ايضا وذلك انها
اذا بعضت بان يعرض موضوعها الحامل لها اشرق الضوء من البعض وكان اضعف من المشرق
من كلها اعتبار ويمكن ان يعتبر ذلك من غير تبعيض وذلك بان يتخذ المعتبر صفيحة من نحاس
بها ثقب مستدير مقتدر ويدخل فيه انبوبا اسطوانيا صحيحا ذا طول مقتدر حتى يستوي طرفه
مع سطح الصفيحة ويحكمه في الثقب ولا يكن ثقب الانبوب اغلظ من قدر ميل ويثبت الصفيحة
على مرتفع من الارض قائمة على حرفها ويقدم اليها في ظلام الليل نارا كسراج ذا فتيلة غليظة ويقرب
تقريبها الى الثقب جدا فيستظل الجهة التي فيها الانبوب بجسم الصفيحة ولا يدرك في الموضع ضوءا
سوى ضوء النار ثم يقابل طرف الانبوب بجسم كثيف فان ضوء النار يظهر على ذلك الجسم وليس
ذلك سوى ضوء النار النافذ من ثقب الانبوب بل ضوء الجزء منها الذي يقرب منها ثقب الانبوب
الذي يلي الجسم اذا اخرج اليها فان ضوء الاجزاء الباقية يقطع بسطح الصفيحة وبحائط الانبوب
فان حولت النار يسيرا حتى يقابل الثقب جزء آخر من النار وجد ضوء النافذ كالاول وفي مكانه
وعلى قدره وكذا ان حولت النار في جميع جهاتها وعلى جميع الاوضاع يجد الضوء النافذ ضعيفا
بكثير من الضوء المشرق عنها على سائر الامكنة المنكشفة اليها بتمامها اذا كانت على مثل ذلك البعد
منها وان ضيق المعتبر الثقب وجد الضوء ايضا الا انه اصغر واضعف ى واذ ظهر هذه الحال

الجدار وقريبا منه مكان مظلم فان المكان يضيء من ضوء الجدار بعد اظلامه واذا كان
المكان بيتا له باب او ثقب مقتدر منفتحان الى وجه الجدار المضيء فان البيت يستضيء
الا ان القدر المحاذي للجدار من حائط البيت يكون اقوى ضوءا من باقي البيت ثم اذا زال ضوء
الشمس عن الجدار عاد البيت مظلما وهذا المعنى مدرك من ضوء القمر والنار ايضا اعتبار ذلك
هو ان يقصد المعتبر بيتا مظلما سقفه لا ينكشف موضع منه للسماء وليكن في بعض حيطانه
او ثقب واسع منفتح الى جدار قريب منه مرتفع يحول بين الباب او الثقب وبين السماء ان لم يكن
سقف الفضاء الذي بين الجدار والبيت قد يد ما استتر داخل البيت عن السماء وليكن البيت
مائلا الى المشرق ثم يراعي المعتبر الى ان يشرق ضوء الصباح على الحائط ثم يعتبر فانه كلما قوي الضوء
عليها قوي الضوء في البيت وكان الموضع المقابل للثقب من البيت اشد اضاءة من سائر
اجزائه وعلى هذا الى ان تطلع الشمس وتشرق على الجدار والى ان يزول الضوء عنه فيضعف
الضوء الذي في البيت واذا كان في البيت بيت اخر مظلم فيه باب او ثقب في قبالة موضع من الموضع
المستضيء من البيت وضع ثقب البيت الاول من الحائط فان البيت الثاني يستضيء من الضوء
الداخل من الجدار في البيت الاول كاستضاءة الاول وخصوصا اذا كان الموضع المستضيء
من البيت الاول ابيض نقي البياض الا ان هذا اضعف وكذا ان اعتبر كما ذكرنا من ضوء القمر و
النار وجد كما ذكرنا فتبين من هذا الاعتبار ان الجسم المستضيء من اي ضوء كان فانه يشرق منه ضوء
على كل ما يقابله كاشراق الضوء من المضيء لذاته وان الضوء الظاهر على وجه الارض اول
النهار قبل طلوعها واخره بعد غروبها انما يرد اليها من الجو المقابل لها فيستضيء من
الشمس ويضيء اياها وكلاهما على سموت مستقيمة وما دام ضوء الجو ضعيفا في الغاية فلا
يحس بضوء على وجه الارض لكونه اذ ذاك اضعف فاذا قوي ظهر عليها ويجب فيتزايد في
الجو فيقوى عليها الى ان يبلغ غايتها اعتبار ويمكن اعتبار اشراق الاضواء العرضية على السموت
المستقيمة اعتبارا محققا اما الضوء الصباح فيقصد بيتين متجاورين احدهما شرقي والاخر
غربي ولا يكون للضوء اليهما سبيل ويكون الحائط الشرقي من البيت الشرقي منكشفا للسماء
ويثقب في اعلى هذا الحائط ثقبا مستديرا قطره ليس باقل من قدم مخروطا داخله اوسع
من خارجه مواجها للمشرق ويثقب في الحائط المشترك بين البيتين ثقبين متقابلين مساويين
للثقب المذكور اسطوانيين بحيث اذا ادير خط مستقيم واصل بين نقطة من النهاية الخارجة
من الثقب الاول وبين اقرب نقاط نهايتي الثقبين منها مر بسطح الثقب الاسطواني فينتهي
الى البيت الغربي وينبغي ان يكون الثقبان اقرب الى الارض من الثقب الاول وبحيث اذا نظر

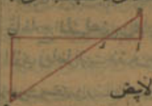
ناظر في كل منهما راى السماء من الثقب الاول وملاك الامر ان يكون الحائط ثخينا ليكون للثقبين
امتداد مقتدر حتى لا يخرج الضوء الخارج منهما انخراطا مسرفا ثم يمد خيطا من الثقب الاول
الاعلى الى احد الثقبين بحيث يمر الخيط بنقطة من النهاية الخارجة للاعلى والتقليص هاهنا من
النهاية الخارجة للاخر ويدخل الخيط في الثقب وليكن طرف الخيط الذي هو خارج الثقب
الاعلى مشدودا بمسمار خارج الثقب ويدخل المعتبر البيت الغربي ويمد الخيط على الوضع المذكور
الى ان ينتهي طرفه الى موضع من البيت ويمد الخيط مدا شديدا حتى يصح استقامته و و
ثم يعلم على موضع طرفه علامة فيكون على استقامة السمت الممتد من نقطة النهاية الخارجة
من الثقب الاول الى نقطة النهاية الخارجة من الثقب الثاني ثم يخرج الخيط من هذا الثقب
ويدخله في الثقب الثاني ويفعل به مثل ما فعل ليتعين الموضع الذي على سمت النقطتين
فاذا تعين الموضعان تحرى ليلة من الليالي السود مصحيه فدخل البيت واغلق الباب
ولم يترك فيهما شيئا من الضوء فيكونان مظلمين في الغاية ثم يدخل البيت الغربي وينظر من
احد الثقبين الى ان يرى السماء من الثقب الاخر ويتحرى ان لا يحاذيه كوكب من كبار الثوابت
فان كان توقف الى ان يزول عن المقابلة ثم يتامل الموضع الذي اعلم عليه فانه يجده
مظلما لا يكون فيه اثر ضوء وكذا يعتبر من الثقب الاخر فانه يجد كذلك وكذلك يكون
جميع اجزاء البيت مظلما ثم ينتظر الصباح فاذا استقر ينظر من الثقبين الى ان يرى الجو مضيئا
ثم يتنحى عن موضعه ويتامله فانه يرى فيه اثر ضوء ضعيف ويتقوى الاثر بحسب طلوع
ضوء الجو الى ان يتبين ويكون الضوء في الموضعين مستديرا ويكون اوسع من الثقب
قليلا بحسب ما يقتضيه انخراط النور ثم ان ستر احد الثقبين انقطع ضوء عن موضعه
المقابل له وان قطع المسافة المستقيمة التي بين الثقب وضوء الواقع بجسم كثيف ظهر
على ذلك الكثيف وانقطع عن موضعه وكذلك ان فعل ما ذكرنا بالمسافة التي بين الثقب
الاعلى والادنى وان ثقب في البيت الغربي ثقوبا على السمت المحدود وجد بعد بها اضواء
واقعة في البيت على النحو المذكور ويمكن ان يحدد هذه المسافة بعمود مستقيم وان قطع
المسافات المعينة بالجسم الكثيف لم يبطل الضوء الواقع ولم يظهر على الكثيف مسالة
فان قيل اذا كان من طبيعة الجو المستضيء بالشمس ان يضيء كل ما يقابله وجميع الهواء
مقابل لجرم الشمس ابدا وفي طول الليل والمحتجب منها عنها ما يقع داخل مخروط ظل
الارض وهو جزء يسير من جملتها والذي يظهر منها مقابلا للارض قريب من نصف كرتها
فالمعظم من النصف طول الليل بادٍ للارض فكان ينبغي ان يرى الجو مضيئا سوى ما في

المخروط وان يكون الارض مستضيئة بما قلنا في جواب الشق الصادر عن الهواء المضيء يكون ضعيفا
وكلما بعد في امتداده ازداد ضعفا لان ذلك خاصة الضوء فالهواء المستضيء بالشمس يشرق
منه الضوء ممتدا في الجهات وينفذ في الهواء المستظل بالارض الا انه كلما بعد الضوء عن هذا
المضيء ضعف فاجزاء الهواء التي هي حواشي ظل الارض يستضيء من تلك الهواء اقوى مما يستضيء
منها الثواني والثوالث الى ان يبلغ الى اجزاء لا يحس فيها اثره وهي الاجزاء التي عندها تتم
الظلمة فاذا عرض في ذلك هواء بعض المساكن قالوا ان الليل قد دجا ويبقى على تلك الحال الى
ان يقرب الشمس من الافق ويميل مخروط الظل ويصير هواء المسكن الذي كان وسط المخروط
قريبا من الحاشية فيصير الهواء المضيء قريبا من وجه الارض فيدرك البصر الضوء وذلك هو
الصباح ويستضيء الارض ويقوى الضوء لحظة فلحظة الى طلوع الشمس وبهذه العلة اعني
القرب صار الصبح الاول مستطيلا مستدقا لان اقرب حواشي الظل من البصر في ذلك الوقت
هو خط مستقيم اقول وذلك الخط هو الفصل المشترك بين سطح مخروط الظل وبين فلك البروج
فاما انه لم لا يظهر جميع هذا الخط لنا في ذلك الوقت ولم يظهر اولا كالدائرة وسط الجو ثم
يمتد طولا وقليلا عرضا ويكون على هيئة صنوبرية وسائر ما يشاهد من احوال الصبح و
الشفق فلما يورد في مقالة الاظلال الملحقة بذيل الكتاب قال وقد يمكن ان يقال اذا كان
الضوء مدركا في الجو عند الصباح والعشي لقربه من البصر فيجب ان يدرك الضوء في الهواء
الذي بين الجدران وفي داخل البيوت في سائر النهار وليس ذلك بمدرك فليس الامر كما
زعمتم فيقول في جوابه ان الهواء جسم مشف الا ان فيه غلظا يسيرا فاذا اشرق عليه ضوء
الشمس نفذ فيه لشفيفه وثبت فيه قدر يسير لمكان غلظه ولا شك ان الضوء الذي
يكون في جزء صغير منه اقل من الضوء الكائن في جزء عظيم واذا عظم الضوء كان اقوى على
التاثير في الابصار والهواء بين الجدران وفي داخل البيوت يسير قليل المساحة فضوءه يسير
من جهتين صغر مساحته وضعف كيفيته والذي يرى عند الصباح عظيم المساحة وكيفيته
اقوى فلذلك يدرك هذا دون ذاك اقول فان قيل على هذا يلزم ان يدرك حال اشراق
الشمس عليه لقوة كيفيته وان كان صغيرا قلت لا فان الجدران وما يحوي في ذلك الهواء يكون
اضوأ منه فيغلب ضوؤها على ضوئه فيستتر ضوءه كما يستتر ضوء الكواكب والنيران عند
اشراق الشمس وسنفصل القول فيه ان شاء الله تعالى فان استوعب السؤال فقيل اذا كان
ضوء الصباح المدرك هو ضوء الشمس في الجو فكان يجب ادراك ضوئها في الجو بعد طلوع
بطريق الاولى لان الهواء الذي بين البصر وبين منتهى كرة النسيم اعظم من الذي بين سطح

مخروط الظل وبين المنتهى واستضاءة الهواء بعد طلوع الشمس اقوى من استضاءته قبل ذلك
لان الشمس يكون اقرب منها حينئذ فيترجح ادراكه بالوجهين قلنا ان ضوء مدرك لا شك
فيه لكثرة الصبح لما كان جوا يسيرا متميزا عن ساير اجزاء الهواء متميزا باضمو وضوء البصر لم
تميز بعد الطلوع فيتوهم لعدم تميزه انه غير مدرك والذي يدل على انه مدرك هو ان لون
السماء يدرك بعد الطلوع زرقة وقبله سوادا فاما السواد فلان الذي يقابل البصر من
الهواء والسماء اما ان يكون لطيفا بحيث لا يثبت ضوء يحس به اصلا واما ان لا يكون
كذلك لكن ضوءه يتلاشى قبل انتهائه الى البصر واذا قابل البصر شيئا ولم يحس منه بضوء
ما ادرك ظلمة لكنه قد يظنها سوادا وذلك من الاغلاط على ما يتبين في موضعه ولولا ما
في الجو وسط الليل من اضواء الكواكب لكان السواد حالكا صرفا كما يكون في الليالي الشتوية
اذا كان السحاب كاما قد اطبق الافاق وهو اللون المدرك على صرافته مما وراء كرة النسيم
فاذا طلعت الشمس واستضاء الجو امتزج ضوء هواء كرة النسيم ولون الهواء الذي فوقها
اعني السواد فيحصل من الامتزاج لون لازوردي فاللازوردية دليل على ادراك ضوء الهواء
بعد الطلوع اذ لولاه لكان المدرك سوادا كما في الليل هذا هو حقيقة ما يرى من لازوردية
السماء لا ما ظن انها لون يحدث عندها من كرة النسيم فانه لما كانت امور الزرقة مما ذكرنا استغلها
عقلاء والزرقة التي ذكروها غير مدركة حاصلة على انفرادها فالقول بان الزرقة المرئية هي
التي هناك مرجوح والتعويل على ما ذكرنا اولى وتمام النظر فيه ما يورد اخر مقالة الاظلال
الملحقة بذيل الكتاب قال فاما الاضواء العرضية التي تظهر على الاجسام الكثيفة فقد يمكن
اعتبار اشراقها بالطريق الذي نحده الاعتبار يقصد المعتبر حائطا ابيض نقي البياض مكشوفا
للسماء واضواء الكواكب ويقابله حائط اخر موازٍ له وبالقرب منه ويكون وراء كل من الحائطين سطح
بحيث لا ينفذ اليه ضوء الا من بابه ثم يعمد المعتبر بجسمين من الخشب متوازيي السطوح مستويين في
غاية ما يمكن طول كل منهما اقل من عظم الذراع والعرض كذلك والعمق بقدر سمك الجدار
المقابل للحائط الابيض ثم يتصف سطحيه المربعين بخطين مستقيمين موازيين لطوليهما
ثم يفصل من طرفي كل منهما خطين متساويين ليسا باكثر من عرض اصبعين فيعلم في كل منهما
نقطتان ثم يدير على كل من نقطتي احد الخطين دائرة نصف قطر كل منهما عرض اصبع ثم يدير
على احدى نقطتي الاخرى دائرة مساوية لاحدى الاوليين ثم يقسم من هذا الخط الذي عليه
الدائرة الثالثة الجزء الذي بين النقطتين بقسمين يكون نسبة الاصغر منهما الى الاعظم كنسبة
سمك الخشبة الى البعد بين الحائطين وليكن الاعظم منهما يلي مركز الدائرة المرسومة اقول

حيث يكون البعد بين الحائطين اعظم من سمك الخشبة قال فاذا تحررت هذه
القسمة فلندر على نقطة القسمة دائرة اخرى مساوية لاحدى الثلث فيكون نسبة الخط الذي
بين مركزي الدائرتين المتباعدتين الى الذي بين مركزي المتقاربتين كنسبة سمك الخشبة مع
البعد بين الحائطين الى هذا البعد بعينه بالتركيب ثم ينبغي للمعتبر ان يثقب الخشبة ثقبين
احدهما من الدائرة المتطرفة من الدائرتين المتقاربتين الى الاخرى ثقبا مستديرا اسطوانيا
محيطه مع محيطي الدائرتين فيكون الثقب قائما على السطحين المتوازيين والاخر ممتدا من الدائرة
التي في موضع قسمة الخط الى الدائرة الاخرى المتطرفة ايضا من المتباعدتين ثقبا اسطوانيا
ايضا ويكون محيط الثقب مع محيطي الدائرتين فيكون هذا الثقب مائلا على السطحين المتوازيين
ثم يثقب في الحائط المقابل للحائط الابيض ثقبا مربعا على مقدار الخشبة ويركب الخشبة فيه
ويجعل السطح الذي فيه الدائرتان المتقاربتان مما يلي خارج البيت ولكن سطح الخشبة موازيا
للحائط الابيض في غاية التحرير والبعد بينه وبين الحائطين تركيبا وثيقا ويسد ما في
جوانبها من الخلل ان كان ثم ليعد المعتبر عودا مستقيما في غاية الاستقامة غلظه مساو لغلظ
الثقب القائم وان اعتمد عودا اغلظ ويخرطه بالمبرد حتى يصير غلظه مثل غلظ الثقب محررا
كان اجود ثم يحدد طرفه تحديدا مخروطا ويصير نقطة راسه على سهم العمود ثم يدخل العود في
الثقب القائم الى ان يلتقي طرفه الحاد سطح الابيض ويعلم عند موضع الملاقاة فيكون نقطة العلامة
مسامتة لسهم الثقب القائم ثم يخرج العود ويدخل البيت الذي وضع الخشبة في حائطه ويجعل
بصره عند محيط الثقب وينظر الى الحائط الابيض ويتفقد نهاية ما يدركه بصره من الحائط الابيض
وابعد موضع يدركه من النقطة المعلمة عليه فيتقدم الى من يعلم على ذلك الموضع نقطة ويميل اليه
بالصفة ثم يجعل النقطة المعلمة الاولى مركزا ويخط بالثانية دائرة بينة المحيط ثم يجعل البصر ثانيا
على محيط الثقب القائم وينظر الى الدائرة الموسومة ويدير بصره حول محيط الثقب فان لم ير غير
محيط الدائرة فالدائرة في صحتها وان ادرك زيادة على المحيط او لم يدرك المحيط من بعض الجهات
فليثبت في صحتها ملمس الدائرة وليعتبرها ببصره الى ان يحرر وضعها بحيث اذا ادار بصره
حول محيط الثقب راى محيط الدائرة ولم ير زيادة عليه من جميع الجهات ثم ينتقل الى الثقب المائل
ويدير بصره حول محيط الثقب ناظرا الى الحائط الابيض فيدرك محيط الدائرة الموسومة من غير
زيادة وذلك لان نسبة الخط الذي بين مركزي الدائرتين المتباعدتين اللتين في السطح الداخل
من الخشبة الى الذي بين مركزي المتقاربتين اللتين في السطح الخارج منها كنسبة الخط الممتد
على استقامة سهم الثقب القائم من مركز الدائرة الداخلة الى سطح الحائط الابيض الى القسم من

هذا الخط الذي بين الحائطين فسهم الثقب المائل اذا امتد على استقامته فانه يلقى سهم الثقب
القائم على مركز الدائرة التي على الحائط بعينه واذ ذاك فنسبة الخط الذي بين مركز الدائرة على
الحائط وبين منتصف سهم الثقب المائل الى النصف الاخر من السهم كنسبة الخط الذي بين
مركز الدائرة ومنتصف سهم الثقب القائم الى النصف الاخر منه لان الخط الذي يصل بين
منتصفي السهمين مواز للواصل بين مركزي الدائرتين اللتين على الخشبة وهذه النسبة هي نسبة
نصف قطر الدائرة المرسومة على الحائط الى نصف قطر دائرة الثقب القائم لان محيط دائرة
الحائط يظهر للبصر من محيط دائرة الثقب والبصر انما يدرك الاشيا على سموت الخطوط
المستقيمة التي فهو انما يدرك محيط الدائرة التي في الحائط على سموت الخطوط المستقيمة التي تمر
بالنقط المتقاطرة من محيطي دائرتي الثقب ثم تنتهي الى محيط دائرة الحائط وهذه الخطوط
تتقاطع جميعا عند وسط سهم الثقب فلذلك يكون النسبة كما ذكرنا اقول ولنوضحه في مثال
فليكن سهم الثقب اب و اح نصف قطر الدائرة الداخلة و حد احد الخطوط التي يرى
البصر من سموتها محيط دائرة الحائط و د منتصف السهم ونخرج حد الى ان يلقى الحائط
على ه ويصل به فه نصف قطر دائرة الحائط فلان في مثلثي احد ده ب زاويتي ا ب
قائمتان وزاويتي د متساويتان فهما متشابهان فنسبة ه د الى د ح كنسبة ب ه الى ا ح



وهو المراد قال وكذا تبين ان هذه النسبة كنسبة نصف
قطر دائرة الحائط الى نصف قطر دائرة الثقب المائل الداخلة
فصار ما يظهر للبصر اذا ادير حول كل من الدائرتين من الحائط الابيض
هو محيط الدائرة المرسومة عليه فان ادرك المعتبر شيئا زائدا او لم ير بعض المحيط فليحرر الاوضاع
المذكورة فان التفاوت انما يكون بسبب التفاوت في بعضها لسه فاذا تحررت احكم
الخشبة في موضعها واستوثق منها ثم يثقب المعتبر في الحائط ثقبا مستديرا محيطه هو الدائرة
الموسومة نافذا الى داخل البيت مخروطا متسعا من جهة داخل البيت اقول ولكن السعة بحيث
اذا اخرج ح ه داخل الثقب يقع داخل مخروط الثقب لا خارجه ولا على سطحه فان فيه
لطيفة يحوي عليها ما ياتي من الكلام قال ثم ليعد بجسم كثيف مستوي السطح ابيض مشابه
لبياض سطح الحائط ولكن هذا الجسم صقيلا ويسد به جميع الثقب ويسوي سطحه مع سطح
الحائط ثم يراعي المعتبر ضوء الصباح فاذا اضا الجو وقوي على الحائط الابيض قبل ان تشرق
عليه الشمس يدخل المعتبر البيت الذي فيه الثقبان واغلق الباب واسبل عليه سترا صفيقا حتى
لا يدخل في البيت ضوء من غير الثقبين ثم سد الثقب المائل ايضا ثم قابل الثقب القائم بجسم

كثيف ابيض فانه يجد عليه ضوا ما بحسب قوة ضوء الحايط و يجد الضو على الجسم الكثيف مستديرا او
منخرطا مثل انخراط الضو النافذ الذى يتبين من الاجسام المضية بانفسها و ينفذ فى الثقوب
الاسطوانيه و اذا جعل المعتبر بصره فى موضع من هذا الضو فانه لا يرى الا الجسم الذى يسد به الثقب
الذى فى الحايط الابيض ثم ليتقدم الى من يرفع ما سد به الثقب و يغلق باب ذلك البيت و يسد
جميع منافذ الاضوا فيه سوى الثقب الذى كان مسدودا ثم ينظر الى الجسم الكثيف الذى قابل الثقب
فيرى ان الضو الذى كان يظهر عليه قد بطل بكليته فان ظهر عليه شى فيكون بحسب ما يصدر اليه
يصدر اليه عن الضو الذى يصل الى حيطان داخل الثقب القايم فاذا ظهر شى من ذلك فليصنع
داخل الثقب بصبغ اسود لئلا يصدر منه ضو ظاهر فاذا بطل الضو فليتقدم الى من يرد الجسم
الابيض و يضعه مكانه من الحايط فيعود الضو و يتصل هكذا مرارا فتبين ان ذلك الضو انما
يصدر من سطح الجسم الابيض المستضى بضوء الجو لانه اذا رفع الجسم الابيض فان بين الجسم الكثيف
الذى يقابل الثقب و بين ثقب الحايط المنكشف فالضو هوا متصل و مسافات متصلة كثيرة
مضيه و مستوية ليس يقطعها كثيف و لم يبطل منها شى و لم يتغير الا موضع الدايرة المذكورة و مع
ذلك فليس يظهر الضو داخل البيت ما دام الثقب مفتوحا ثم ان يجرى الى المسافة المستقيمة
التى بين الثقب القايم و الثقب الذى فى الحايط فقطعها بجسم كثيف متى اى موضع منها
شا خارج الثقب يعنى بين الحايطين و كان ضو الجو مشرقا على هذا الجسم فان الضو يظهر على الجسم
الذى فى داخل البيت فيتبين من الاعتبار ان الضوا الذى يصدر عن الضو العرضى ايضا
على سموت مستقيمة و ايضا اذا اعتبر المعتبر الضو الذى يظهر على الكثيف الذى يقابل الثقب فانه
يجده اضعف من الضو العرضى الذى فى الجسم الخارج و اذا باعد الكثيف عنه وجد الضو فيه اضعف
و اضعف و ان اتم له اعتبار هذه المعانى من الثقب القايم فليسده و لينفتح الثقب المايل و يعتبر
منه هذه المعانى فانه يجدها كما وجدها من القايم ثم لينفتح الثقبين و يقابل كل منهما بكثيف
ابيض فانه يجد الضو على الجسمين معا فى وقت واحد فيتبين له ان الضو ينتشر و ان معا
من الجسم الواحد بعينه الذى سد به ثقب الحايط كذلك ان ثقب المعتبر ثقوبا اخرى فى الجسم
على الهيئة التى تقدم شرحها و فتح جميعها و قابل كلا منها بكثيف او الجسم بكثيف ضيع واحد اضوا
بعدد الثقوب و يكون كل من تلك الاضوا مقابلا للجسم الذى سد به الثقب على سمت الاستقامة
فان فتح الثقب بطل تلك الاضوا اجمع و اذا تحقق له هذا المعنى من ضوء الفجر فيراعى طلوع
الشمس و اشراقها على الحايط الابيض ثم يعتبره على الوجه المتقدم فانه يجد الحال فى ضو الشمس
كالحال فى ضوء الفجر الا ان ما يظهر من الضو حينيذ على الكثيف الذى يقابل الثقب يكون اقوى

وكذا اذا اعتبر من ضو القمر او ضو النار صدر و اذ قد تبين ما ذكرنا فلنتمم هذه الاضوا اعنى
التى تصدر عن الاضوا العرضيه الاضوا الثواني و ثم نقول ان هذه الاضوا ليست تصدر
عن الاضوا العرضيه على طريق الانعكاس كما ينعكس عن الاجسام الصقيله بل كما تصدر
الاضوا الاول عن الاجسام المضيه من ذواتها و ما كان من الاجسام صقيلا او كانت غير احوا
صقيله و اشرق عليها ضو فان الضو ينعكس منها و مع ذلك يصدر عنها اضوا كما يصدر عن
الاجسام المضيه و لتبين هذه الحال بالاستقرا و الاعتبار اعتبار تحرى المعتبر بيتا يدخله ضو
الشمس من ثقب متسع ليس يكل الفسح و يكون الضو ينتهى الى ارض البيت فاذا دخل الضو
و ظهر فى ارضها غلق الباب و لم يترك الضو سبيلا الا الثقب المذكور فانه يجد البيت حينئذ
مضيا بذلك الضو من جميع نواحيه و يجد ما كان اقرب من الضو من نواحيه اقوى ضوا من
غيره ثم يعتمد مكوكا او جسما مجوفا مثله ضيق الضو بذلك ليصير جميع الضوء فى داخل ذلك
الجسم فانه حينئذ يجد البيت مظلما الا ما قابله مقابل فى ذلك داخل الجسم من علو البيت ثم اذا رفع
ذلك الجسم عاد البيت مضيا فيتبين له ان هذا الضو انما هو ضو ان يشرق على جميع نواحى
البيت من ضو الشمس الذى ظهر على الارض ثم يجد المعتبر صفيحه من فضه و يصلقها صقلا
بالغا و يضعها فى موضع ضو الشمس و لتحر ان يكون على مقدار الضو او اوسع منه فان لم يقع الضو
عليها ضيق الثقب ليصير جميع الضو على الصفيحه ثم يتامل فانه يجد الضو ينعكس عنها الى موضع
واحد مخصوص لان الانعكاس لا يكون الا على زوايا متساويه كما تبين من بعد فى اين يجد ضو
الانعكاس فى الجهة المقابلة لجهة ضو الشمس و يجد هذا الضو قويا قريب الشبه و القوة
من ضو الشمس و اقوى من جميع الاضوا التى فى ساير نواحيه و يجده محصورا متناهيا و اذا
تامل وجد الضو فى جميع نواحى البيت اقوى و ابين مما كان قبل وضع الصفيحه و ذلك من اجل
بياضها فليس لذلك سبب الا ضو الشمس الذى على الصفيحه اذ لو لقاه بجسم اجوف كما خفى
و لا ينعكس الضو عن الصفيحه الا الى موضع واحد مخصوص فقط و يكون ضوءه اقوى من ضو
ساير نواحى البيت فليس الضو الذى يظهر فى ساير نواحى البيت ضو الانعكاس و انما اخترنا
الفضه لكون الاعتبار بها ابين من مرايا الحديد لانها تكشف الاضوا بالوانها اذا الوانها مظلم
فلا يكون الاضوا المشرقه عنها بينا الا المنعكسه فقط لقوتها و سيبين العله فى ذلك عند كلامنا
فى الانعكاس ثم ان اخذ المعتبر جسما كثيفا ابيض فقربها الى الصفيحه و قابلها به على الشارب
من غير جهة الانعكاس وجد عليه ضوا بينا ثم ان بعده عنها ضعف الضو الذى يظهر عليه و ان
قربه قوى فاذا اد هذا الجسم حوالى الصفيحه من جميع جهاتها غير جهة الانعكاس وجد الضو

ظاهرا عليه من جميع الجهات ثم اذا رفع الصفيحة وجد الضوء في جميع نواحي البيت لا يبطل منه الا
المنعكس فان جعل في موضع الضوء جسما نقي البياض غير صقيل وجد الضوء في جميع نواحيه اقوى مما
كان عن غير الابيض واضعف مما كان عن الصفيحة وان رفع الابيض وجعل مكانه اسود فانه يجد
الضوء في جميع نواحيه لكنه يكون اخفى من نكسها وكذلك ان اعتبر ضوء القمر والنار على هذه الصفة
فانه يجد الامر فيه كذلك ﺩ وايضا فانه يلزم في الاضواء العرضية في الاجسام ان يكون كل جزء منها وان
صغر فان ضوءه يشرق في جميع الجهات وان تعذر اعتبار الاجزاء الصغار على انفرادها وخفيت
اضواؤها عن الحس لان كلا من هذه الاضواء هو طبيعة واحدة فلا فرق بين الاجزاء الكبار منها وبين
الاجزاء الصغار في الكيفية وانما الفرق في الكمية وانما عرض للكبار من جهة كيفيتها عارض للصغار
من تلك الجهة مادامت حافظة لصورة نوعها وان لم يظهر ضوء الاجزاء واحوالها عند الحس فذلك
لقصور الحس عن ادراك ما يناهي في الصغر والضعف واريد باجزاء الضوء العرضي اضواء اجزاء الجسم
المضيء بالضوء العرضي ﻫ وايضا فانا نقول ان الاضواء المنعكسة ليست تمتد من موضع الانعكاس
الا على خطوط مستقيمة اعتبار واعتبار ذلك بان يعتمد المعتبر عند ظهور الضوء المنعكس على
موضع جسما كثيفا ينقطع به المسافة المستقيمة التي بين السطح الصقيل وبين موضع ضوء الانعكاس
فانه يجد الضوء المنعكس على الكثيف وقد بطل عن الموضع الاول واذا حرك الكثيف في طول المسافة
المستقيمة المذكورة وجد الضوء ابدا على الكثيف واذا اخرج هذا الكثيف من المسافة المستقيمة ظهر
الضوء في الموضع الاول واذا كان موضع الضوء المنعكس اليه قريبا من السطح الصقيل وادخل المعتبر في
المسافة ميلا دقيقا ظهر في الضوء المنعكس ظل ذلك الميل وعلى الميل الضوء المنعكس وان حرك
الميل في المسافة المستقيمة التي بينه وبين ظله وجد الظل ابدا في مكانه والضوء على الميل في كل
يمكن ان يحرك المسافة المستقيمة التي بين الميل وبين الظل بسطح يمد فيما بينهما ويحرك الميل في طولها
ويقول ايضا ان الاضواء التي تنفذ في الاجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الجسم الذي
هو فيه اذا امتدت بعد نفوذها في هذه الاجسام فليست تمتد الا على سموت مستقيمة اعتبار
ويمكن ان يعتبر ذلك معتبر بان يحصل جاما من الزجاج النقي الصافي المشف المستوي السطح او حجرا
من الاحجار المشفة ويقابل به الشمس في موضع يوجد له ظل على ارض او جدار فانه يجد ضوء الشمس
في المشف ويظهر في ظله ضوء باد وبعد ذلك ثم اذا قطع المسافة المستقيمة التي بين المشف وظله
بكثيف ظهر الضوء عليه وانقطع عن موضعه الاول وكذا اذا اعتبره على الانحاء المذكورة غير مرة
ﻭ وايضا فانه اذا اعتبر الضوء الذي في الموضع من الجسم المشف الذي منه يخرج الضوء
النافذ فيه وجد هذا الضوء انه يشرق منه ايضا ضوء كما يشرق من جميع الاجسام المضيئة

الصفيحة ولا يجد الضوء المنعكس
مما كان يجده عن الصفيحة

عرضا

عرضا اعتبار ويمكن ان يعتبر المعتبر بان يدخل بيتا فيه ثقب متسع يدخل منه ضوء الشمس و
يغلق باب البيت ويسد جميع منافذ الضوء فيه سوى الثقب ويقابل الضوء الداخل بجسم
مشف دبيقي او ان يحصل جميع الضوء على المشف فانه يجد الضوء نافذا في المشف منتهيا الى موضع
مخصوص من البيت وهو ظله ثم ان قرب الى المشف من ورائه ومن غير السمت الذي يمتد فيه
ظله جسم كثيف ابيض فانه يظهر عليه ضوء ما فاذا بوعد عن المشف ضعف كمثل حال الاضواء
الثواني وكذا ان ادير الجسم الابيض حول المشف من جميع نواحيه سوى سمت ظله حاصل
الجميع فتبين من جميع ما ذكرناه ان اشراق جميع الاضواء انما هو على سموت الخطوط المستقيمة
فقط اقول يعني به في مشف واحد قال وان كل نقطة من جسم مضيء ذاتيا كان او
عرضيا فان الضوء يشرق منها على كل خط مستقيم يصح ان يتوهم ممتدا منها في الجسم المشف
المتصل بها اشراقا كريا اعني من جميع الجهات وهذا بالاستقامة وان المنعكسة تمتد على
خطوط مستقيمة مخصوصة وكذا النافذة في الاجسام المشفة عند خروجها منها وان الاضواء
الثواني اضعف من الاول وكلما بعدت ازدادت ضعفا يا وايضا فانا نجد كثيرا من الالوان
التي في الاجسام الكثيفة المضيئة بالعرض تصحب الاضواء المشرقة منها ويوجد صورة اللون
ابدا في موضع صورة الضوء وكذا الاجسام المضيئة بالذات يوجد اضواؤها شبيهة بصورتها
التي تجري مجرى الالوان فان صورة ضوء القمر الجاري مجرى لونها شبيهة بصورة الشمس
وكذلك ضوء النار وغيرها شبيه بصورها وهذه المصاحبة ظاهرة اذا كانت الالوان
قوية والاضواء المشرقة عليها قوية وكان بالقرب منها اجسام مقابلة لها مسفرة الالوان معتدلة
الاضواء وذلك ان الاجسام المشرقة الالوان كالارجوانية والفرفيرية والريحانية وما شاكلها
اذا اشرق عليها ضوء الشمس وكان بالقرب منها جسم نقي البياض معتدل الضوء وهو ان يكون في
ظل فان تلك الالوان المشرقة مع الاضواء تظهر على ذلك الجسم وكذلك اذا اشرقت الشمس على
روضة خضراء متقاربة النبات او شجر ملتفة الاغصان كثيرة الاوراق وكان بالقرب منها
جدار ابيض مستظل عن الشمس فان لون الخضرة يظهر عليه مع الضوء الثاني اعتبار ويمكن ان يعتبر
ذلك في جميع الاوقات بان يدخل المعتبر بيتا يدخل اليه ضوء الشمس من ثقب فسيح قدره ليس
باقل من عظم الذراع في مثله ويكون الضوء منتهيا الى ارض البيت والبيت ضيقا متقارب
الجدران وهي نقية البياض فاذا دخل الضوء سد منافذ الاضواء سوى الثقب وجعل موضع
الضوء ثوبا ارجوانيا وليملأ به موضع الضوء حتى لا يفضل من الضوء شيء وليكن سطح
الثوب الارجواني مستويا فانه يجد صورة اللون الارجواني على جدران البيت مع الضوء الثاني

الصادر عن الضوء الواقع فان كان البيت فسيحا ولم يظهر على الجدران اثر اللون قرب المعتبر الى
موضع الضوء جسما نقي البياض ولا يولجه في نفس الضوء فانه يجد صورة اللون عليه الا انها اضعف
مما يظهر على الارجوان ويجدها ممتزجة بالضوء واذا باعد الثوب ازداد اللون ضعفا كالضوء
واذا ادار الجسم من جميع جهات موضع الضوء وجد الحال كذلك وان جعل حواليه اجساما على
ما ذكر وجد اللون على جميعها ثم اذا رفع الارجوان وجعل مكانه ثوبا واعتبر كما ذكر وجد
كما وجد لا يخالف ذلك الا في صورة اللون الذي يرى وكذا لو جعل مكانه اثوابا بالوان مختلفة
فانه يجد كما وجد وان جعل موضعه جسما نقي البياض يجد جميع نواحي البيت قد ازداد ضوءا
وذلك من اجل بياضه فان جعل مكانه اسود وجد البيت مظلما ~~ ثم اقول ان هذه الصور
الظاهرة على الاجسام المقابلة للجسم المتلون المضيء ليس يدركها البصر بالانعكاس وانما يدركها
كما يدرك الالوان في سطوح الاجسام المتلونة وهذه الصور موجودة في المواضع التي تظهر
فيها وذلك لان هذه الصورة اذا ظهرت على المقابل للجسم المتلون وكان سطح المقابل مستويا
ثم انتقل البصر عن موضعه الى جميع الجهات المقابلة لذلك السطح فانه يدرك الصورة فيه
من جميع الجهات وعلى هيئتها واذا كان الجسم المتلون والذي يقابله ساكنين وسطح المقابل
مستويا فان انعكاس الصورة عن المقابل انما يكون الى جهة واحدة مخصوصة فقط كما
سيتبين فليس هذا الادراك بالانعكاس وانما يدركها البصر كما يدرك الالوان في سطوح
الاجسام المتلونة اعتبار ومما يدل على ذلك ان المعتبر اذا اخذ اناء من الزجاج الرقيق النقي
الابيض وملأه شرابا احمر صافي اللون وقابل به ضوء الشمس في البيت المذكور وضيق الثقب
لئلا يقوى الضوء بحيث يمنع الاعتبار ثم يجعل في ظل الاناء ثوبا ابيض فانه يجد لون الشراب
على الثوب مع الضوء النافذ في جسم الشراب مما زجا له ويجد اللون على الثوب ارق من
لون الشراب واضعف منه واذا باعد الثوب ازداد اللون رقة وضعفا وكذلك لو جعل
بدل الشراب ماء متلونا بلون اخر مشرق لا يبطل صفاء الماء وجد الامر كما وجد وكذا لو جعل هذا
الاناء المملوء في ضوء نار او غيرها الحاصل فالالوان توجد ابدا ممتدة مع الاضواء مما زجة لها
واذا وجد ذلك في جميع الالوان على الاطراد علم ان ذلك خاصة طبيعية للالوان قويها
وضعيفها فان لم تظهر ضعيفها للبصر فلقصور الحس عن ادراك ذلك تنبيه ويحتمل
ان يكون الهواء والاجسام المشفة تقبل صور الالوان وتؤديها صور الاضواء حضر الضوء معها
او لم يحضر ويكون ذلك على سموت مستقيمة ولا تظهر منها للبصر الا ما كان مصاحبا للضوء
ويمكن ان لا تمنعها الهواء الا اذا كانت تصحب ضوءا لكن الامر الذي لا يتداخله شك انهما معا تصدران

في تحقيق ان اللون موجود او ليس بموجود

ان عن الاجسام الحاملة لها وينفذان في الاجسام المشفة على جميع السموت المستقيمة التي
تصح ان تمتد منها بحث وقد اعتقد قوم ان اللون لا حقيقة له وانه شيء يعرض بين البصر
والضوء كما يعرض التقازيح اقول هذه اللفظة ماخوذة من قوس قزح ومعناها الالوان
المختلفة المتجاورة من الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة مثل ما يرى في البصر من التطويس
في بعض الريش والاوراق الخضر وغيرها عند اشراق ضوء قوي عليها قال وليس الامر على
ما اعتقدوه فان التقازيح انما تكون بالانعكاس والانعكاس لا يكون الا من وضع مخصوص
والتقازيح التي تظهر في بعض اريش الحيوانات انما هي انعكاس الاضواء عن سطوح تلك
الارياش ولذلك تختلف صورها بحسب اختلاف الاضواء ولذلك تختلف باختلاف
اوضاع تلك الحيوانات من البصر وذلك بين اذا انعم النظر واستقصى التامل وتلطف
له اقول التقازيح كما قد تحدث بالانعطاف والانعطاف اشد تاثيرا في حدوثها وظاهر
كلامه يدل على انها تتوقف على الانعكاس وتحقيق الامر فيها قد يعرف في ذيل الكتاب قال
وبها عرفت كيفية اللون ايضا عند تغير الوضع واذا كانت تلك الحيوانات في مواضع
ضعيفة الضوء لم يظهر فيها تلك التقازيح وظهرت الوانها الاصلية واما ماهية اللون
فليست تختلف عند البصر باختلاف الاوضاع ومما يظهر به ظهورا بينا ان الالوان لها
حقيقة ما يظهر في وجه الانسان من حمرة الخجل وصفرة الوجل وهو ساكن على هيئة واحدة
والضوء المشرق عليه على كيفيته وليس في وجهه حمرة مفرطة فاذا عرض له الخجل ظهرت في
وجهه حمرة لم تكن قبل فاستدل بها على خجله ولم يتغير وضع البصر من وجهه ولا تغير الضوء
المشرق على وجهه وكذلك الحال في صفرة الوجل فليس الامر على ما اعتقدوه وقد يحتمل ان
يقع الالتباس في ماهية صورة اللون فاما في انها فلا لبس وكذلك يحتمل ان لا يدرك البصر
حقيقة اللون على ما هي عليه لانه لا يدركه مجردا بل مع الضوء ويختلف صورة له بحسب
اختلاف الاضواء المشرقة عليه فاما ان له في نفسه حقيقة فلا يبطل بسبب ذلك فقد تبين ان
الصورة الظاهرة على الجسم المقابل للمتلون ليس ما يعرض بين البصر والضوء واللون وانما
هي صورة ممتدة منه الى ما يقابله وليس ذلك لاجل حضور البصر وليس يدركها البصر بالانعكاس
بل كما يدرك اللون في المتلون فاما لم ليس يظهر هذه الصور على الاجسام المقابلة المتلونة
ويظهر على البيض ولم ليس يظهر لون كل متلون عليها ايضا ولم ليس يظهر عليها اذا كان ضوء
المتلون ضعيفا ولم لا يظهر عليها ايضا اذا اشرق عليها ضوء قوي فذلك لعلل بعض البصر
سنعلمه من بعد ان شاء الله اقول ما ذكره في بيان ان اللون حقيقة موجودة انما يدل على ان بعض

يحدث بالانعكاس فانها

الالوان كحمرة الحجل لبير يختلف باختلاف اوضاع المتلون وذلك لا يوجب ان يكون للون
ثبوت في نفسه سواء كان به ضوء او لا وهذا هو الخلاف بين اساطين الحكمة وجمع من محققي
الآخرين من المتأخرين فمنع ذلك واستضعف ان الاولين يرون ان الضوء شرط في وجود اللون
واذا انتفى الضوء انتفى اللون وبعض الناس يرون انه ثابت في نفسه وان الضوء شرط ادراكه
بالبصر ثم اقول انا نرى ان المتلون ما لم يحصل فيه ضوء لا يحس بلونه فاذا حصل فيه ادركنا منه
لونا ما واذا اختلف الضوء اختلف اللون فيرى المتلون الواحد في ضوء الشمس ذا لون وفي ضوء
القمر ذا لون آخر وفي ضوء النار ذا لون آخر واذا حصل فيه ضوء ثم تغير الى القوة والضعف تغير
اللون بحسبه فاذا قوي اشرق اللون المدرك واذا ضعف صار الى الكمودة والاظلام وقد
بينا هذا المعنى في آخر الفصل الرابع من هذه المقالة ومعلوم ان هذا الاختلاف في
اللون اختلاف نوعي لا شخصي فقط كما تقرر في الحكمة فاذا كان متلون مستضيء فادرك
لونه ثم ضعف اللون قليلا فادرك آخر وهو الى الكمودة ثم ضعف فادرك لون آخر اميل
الى الاظلام وهكذا الى ان ينعدم الضوء فقد ادرك منه الوان مترتبة في الضعف من حيث
الاولى الى الاظلام ولا معنى لقول من يقول لم ينعدم اللون بل خفي عن البصر لان اللون عنده
ان كان الوان سالمة للبصر كالمقايح واشباهها فلا يكون موجودا ولا له حقيقة الا في الضوء
لا في الظلام وان كان ذا حقيقة وقد غاب عن الحس ولم يقم على وجوده دليل فالحكم بوجوده محض
تحكم وسبيل العقل ان لا يحكم بوجود امر الا اذا دل عليه دليل حسي او عقلي وان انصف من نفسه قال
ضعف اللون وصيرورته الى الكمودة بحسب صيرورة الضوء الى الضعف وصيرورته الى لون
آخر بحسب ضوء آخر دليل على ان وجود اللون بحسب وجود الضوء اذ اللون لما كان يختلف
في ماهيته بحسب اختلاف الضوء حقيقة او قوة وضعفا كان الضوء شرطا لوجوده لا
لظهوره فقط فان علل الظهور فقط لا تغير حقيقة ما هو عليه فالحاصل ان اللون الذي
يقطع بوجوده كالحمرة في الشراب والبياض في العاج حين ما يحصل في المتلون ضوء فان ذلك
اللون مشروط بذلك الضوء فاما حاله عند انعدام الضوء فلا شك ان لم يكن يخصه لون مستعد
لان تصير الحمرة الشرابية بالضوء العاجي او غيرها لكنها غير مدركة في الظلام اصلا فان قال
انها هي لونه الاصلي ويختلف بالضوء اعدنا الالزام بانه لو كان كذلك لما اختلف نوعيا
باختلاف الاضواء وان قيل انا نسميها ايضا لونا قلنا لا مشاحة في التسمية انما المشاحة في ان
يكون اللون الموجود في الضوء باقيا على حقيقته ونوعه حال عدمه واذا عرفت ذلك فلم يبق
خلاف **الفصل الرابع** فيما يعرض بين البصر والضوء وهو سته مقاصد آ يجد البصر انه اذا نظر

ال

الى الاضواء القوية جدا تألم بها واستضر كما اذا نظر الى جرم الشمس او الى مرآة صقيلة قد اشرق
عليها الشمس والبصر في الموضع الذي اليه ينعكس الضوء وكذا اذا نظر الى جسم نقي البياض
وقد اشرق عليه ضوء الشمس واطال النظر اليه ثم انصرف عنه الى موضع معتدل ضعيف الضوء
فانه لا يكاد يدرك ما في ذلك الموضع ادراكا صحيحا ويجد كان بينه وبين ما هنالك سترا ثم
يعود الى حاله بالتدريج وكذلك ان نظر الى نار قوية ويجد في الحالين صورة ذلك الضوء في ذلك
الموضع وشكله وان طبق بصره فانه يجد تلك الصورة في بصره ساعة ثم يعود الى حاله وكذا
اذا كان في بيت فيه ثقب واسع منكشف للسماء واطال النظر من الثقب الى السماء ثم عطفه الى
موضع مظلم فيدل هذه الاحوال على ان الضوء يؤثر في البصر اثرا ما ب وكذا ان نظر الى روضة
خضراء كاثفة اشرقت عليها الشمس واطال النظر اليها ثم الى مبصرات بيض في ظل فانه يجدها
ملتبسة بالخضرة وكذا ان نظر الى اجسام متلونة بلون ارجواني او لازوردي او غيرهما من
الالوان المشرقة وقد اشرق عليها الشمس فتبين ان الالوان تؤثر ايضا في البصر اقول ومن
النكات ان البصر يجد اثر من صورة الضوء القوي اذا نظر الناظر الى جسم مسفر كان محل
صورة الضوء المدرك عنده من المخروط المتشكل بين البصر والجسم المسفر اعني وضعها من السهم
مثل محلها اولا حين حصولها من الضوء القوي علوا وسفلا ويمينا وشمالا او قربا وبعدا
قال ج وايضا فانا نرى الكواكب في الليل دون النهار ولا فرق الا ان الهواء المتوسط بين
البصر والسماء مضيء في النهار مظلم في الليل وكذلك اذا كان الناظر في الليل حيث يكون ضوء
نار منبسطا على الارض وفي الموضع مبصرات لطيفة او فيها معان لطيفة ولم يكن الضوء
الذي عليها قويا ولا النار متوسطة بينها وبين البصر فان الناظر يدركها ويدرك معانيها فان
اذا عدل عن موضعه بحيث يصير النار متوسطة بينه وبينها خفيت المبصرات او معانيها
اللطيفة وان ستر النار عن بصره عاد ادراكها وادراك معانيها فدل هذه الاحوال على
ان الاضواء القوية اذا اشرقت على البصر او على الهواء المتوسط بين البصر والمبصر فانها تعوق
البصر عن ادراك بعض المبصرات الضعيفة الاضواء د وايضا ان نظر الناظر الى جسم صقيل
فيه نقوش دقيقة لا يخالف الوانها لون الصقيل والناظر في مكان معتدل الضوء والمكان
مقابل للسماء او لبعض الجدران المضيئة ضوءا قويا ثم قابل بذلك الجسم السماء او الجدار فانه
قد ينعكس منه ضوء ما الى البصر ويجد الضوء الظاهر في سطح الجسم قويا مشرقا فاذا تأمل الناظر
في هذه الحال الجسم الصقيل لم يظهر فيه شيء من النقوش التي في موضع الضوء القوي ثم اذا
ميل الناظر الجسم وعطفه عن ذلك الوضع حتى يصير الانعكاس الى غير موضع البصر ويكون

مع ذلك على الجسم ضوء معتدل فانه يدرك حينئذ النقوش التي فيه وكذلك الخطوط الدقيقة التي
في الورق الصقيل اذا انعكس الضوء عن الورق الى البصر لم يتحقق البصر ذلك الخط ما دام
الضوء منعكسا عنه الى البصر فاذا ميل سطح الورق حتى يتغير وضعه ادرك ذلك الخط وايضا
فان النار الضعيفة اذا كانت في ضوء ضعيف ظهرت وادركها البصر واذا كانت في ضوء الشمس
ظهر الجسم الذي فيه النار دون النار وايضا فانه ان حصل في ضوء الشمس جسم كثيف متلون
بلون مشرق قوي وقرب منه جسم نقي البياض وكان في الظل او في ضوء ضعيف ظهر عليه لون
ذلك الجسم كما وصفنا قبل ثم ان قرب الجسم الابيض حتى يصير في ضوء الشمس وقوي الضوء الذي
عليه خفي ذلك اللون وان رد الى الظل عاد ظهوره وكذلك اذا قربنا جسما مشفا متلونا بلون
مشرقا الى نار قوية وقربنا الى الظل ذلك الجسم ثوبا ابيض ظهر لون ذلك الجسم المشف على الثوب
كما وصفنا من قبل ثم اذا قربنا الى ذلك الثوب نارا اعين تلك النار حتى يشرق ضوءها على ذلك
الثوب خفي ذلك اللون الذي كان يظهر على الثوب وايضا فان بعض الحيوانات البحرية تكون
لها اصداف واغشية فاذا حصلت في ظلام ظهرت تلك الاصداف كانها نار واذا كانت في
ضوء قوي ادركت الاصداف دون النار وكذلك الحيوان الذي يسمى اليراع اذا جن عليه الليل
ظهر كالنار يتخطف واذا كان في ضوء ادرك بلا ضوء حاصل الجميع فيدل هذه المعاني
على ان الاضواء القوية قد يخفي بعض المعاني في بعض المبصرات وان الاضواء الضعيفة قد يظهر
بعض المعاني في بعض المبصرات ه وايضا فان بعض النقوش الدقيقة والوشوم التي في المبصرات
قد يخفى اذا كانت في الاضواء الضعيفة فاذا قويت عليها ظهرت الحاصل فيدل هذا المعنى
على ان الاضواء القوية قد يظهر كثيرا من معاني المبصرات و وايضا فانا نجد الاجسام الكثيفة
المتلونة بالوان مشرقة كالارجوانية واللازوردية وغيرها اذا كانت في اضواء ضعيفة و
مواضع معتدلة ظهرت الوانها كدرة واذا كانت في اضواء قوية صارت مشرقة وكلما ازداد
الضوء قوة ازداد اللون صفاء واذا كانت في مواضع مظلمة ادركت الوانها سوادا وكذلك
الاجسام المشفة المتلونة بالوان قوية كالاشربة القوية الحمرة التي في الاواني المشفة وكذلك
الجواهر المشفة المتلونة المشبعة الالوان وايضا فان الاجسام المشفة المتلونة بالوان قوية
اذا قوبل بها الضوء وقوبلت من الجهة المضادة لجهة الضوء بجسم ابيض وكان الضوء قويا ظهرت
صورة ذلك اللون في ظله على الجسم الابيض وان كان الضوء ضعيفا ظهر على الجسم الابيض ظل
فقط دون اللون وايضا فانا نجد ابراش الطواويس والثوب المسمى ابو قلمون يختلف الوانها
عند البصر في الاوقات المختلفة من النهار بحسب اختلاف الاضواء المشرقة عليها الحاصل فدل

هذه الاحوال على ان الاجسام المتلونة انما يدرك البصر الوانها بحسب الاضواء المشرقة عليها حاصل
الفصل فقد تبين من جميع ما ذكرنا ان الصورة التي يدركها البصر من المبصر انما يكون بحسب الضوء
الذي في المبصر وبحسب الاضواء المشرقة على المبصر حالة الابصار وعلى الهواء المتوسط بينهما واما لمية
ذلك فسنشرحها عند كلامنا في كيفية الابصار الفصل الخامس في هيئة البصر مبادي
طبيه واحد عشر مقصدا البصر مركب من طبقات واغشية واجسام مختلفة ومنشاه من مقدم
الدماغ وذلك انه ينشأ من مقدم الدماغ عصبتان جوفاوان متشابهتان من موضعين من
جنبتي مقدم الدماغ ويقال ان كل منهما طبقتان تنشآن من غشائي الدماغ وتمتدا الى وسط
ظاهر مقدم الدماغ ثم تلتقيان فتصيران عصبة واحدة جوفاء ثم ينقسم هذه العصبة عصبتين
جوفاوين متشابهتين متساويتين وتمتدا الى ان تحاذيا ثقبي العظمين المقعرين المحيطين بمحلتي
العينين وفي وسط مقعري العظمين ثقبان متساويان وضعهما من العصبة المشتركة وضع واحد
فتدخل العصبتان في هذين الثقبين وتخرجان الى مقعري العظمين فاذا وصلتا الى
المقعرين انفرشتا واتسعتا وصار طرف كل منهما كالقمع وكل من العينين مركبة على الطرف
من العصبة وملتحم به ووضع كل من العينين من العصبة المشتركة وضع متشابه وكل من العينين
مركبة من عدة طبقات فاولها جملة بيضاء بلا مقعر العظم وهي معظم العين وتسمى الملتحمة وفي
داخل هذه الملتحمة كرة مستديرة جوفاء سوداء في الاكثر وزرقاء وشهلاء في بعض الابصار وجسم
هذه الكرة رقيق ومع ذلك صفيق ليس بالسخيف وظاهرها ملتصق بالملتحمة وباطنها اجوف
وعلى سطح داخلها شبيه بالخمل والملتحمة مشتملة على هذه الكرة ما سوى مقدمها فانها ليست
على مقدمها وتسمى هذه الطبقة العنبية لانها تشبه العنبة وفي وسط مقدمها ثقب مستدير
نافذ الى تجويفها مقابل لطرف تجويف العصبة التي العين مركبة عليها ويغطي هذا الثقب و
جميع مقدم العنبية طبقة بينة بيضاء مشفة تسمى القرنية لمشابهتها القرن الابيض الصافي في
المشف وفي تجويف مقعر العنبية كرة صغيرة بيضاء رطبة متماسكة الرطوبة مع رقة وشفيفها
ليس في الغاية بل فيها غلظ ما يشبه شفيفها شفيف الجليد تسمى الجليدية وهي مركبة على طرف
تجويف العصبة وفي مقدم هذه الكرة تسطيح يسير يشبه تسطيح ظاهر العدسة فسطح مقدمها
قطعة من سطح كري اعظم من السطح الكري المحيط بقيتها وهذا السطح مقابل لثقب العنبية
ووضعه منه وضع متشابه وهذه الرطوبة تنقسم الى جزءين مختلفي الشفيف احدهما يلي مقدمها
وهو الجليدية والاخر يلي مؤخرها وشفيفه يشبه شفيف الزجاج المرصوص ولذلك يسمى
الرطوبة الزجاجية وشكل مجموع هذين الجزءين الشكل المستدير المذكور اول هذا الكلام

يخالف كلام جميع الاطبا الذين انتهى الينا كلامهم في التشريح وانهم مطبقون على ان الجليدية
بتمامها جوهر واحد متشابه السنخ وان الزجاجية رطوبة ثالثة تلى تجويف العصبة
ماوراء الجليدية الى ثقب المحجر قال ويشتمل على مجموع الجزئين غشاء رقيق في غاية الرقة والسخافة
يسمى العنكبوتية لمشابهته نسج العنكبوت وفي صدر مقعر العنبية ثقبة مستدير هو على طرف
تجويف العصبة وكرة الجليدية مركبة في هذا الثقب واستدارة هذا الثقب وهو طرف
العصبة محيط بوسط كرة الجليدية وملتحم العنبية بالجليدية من الدائرة المحيطة بهذا الثقب
ويقال ان العنبية منشاؤها من الطبقة الداخلة من طبقتي العصبة المجوفة وان القرنية منشاها
من طبقتها الخارجية ويلي تجويف العنبية رطوبة بيضاء رقيقة مائية صافية مشفة تسمى
الرطوبة البيضية لانها تشبه بياض البيض في رقتها وبياضها وسيلانها ومماس مقدم الجليدية
وملا الثقب الذي في مقدم العنبية ومماس مقعر القرنية فكرة الجليدية مركبة على تجويف العصبة
ويلي التجويف الرطوبة الزجاجية فالقرنية والبيضية والجليدية والزجاجية متوالية متماسة
اقول انما لم يعد العنكبوتية لرقتها ونحافتها ولانها منسوجة فلا يمنع الاتصال وكانها
كالمنسوجة فيكون كالمتصلة قال ان الثقب الذي في مقدم العنبية مقابل المقدم تجويف العصبة
فيكون بين سطح القرنية وبين مقدم تجويف العصبة سموت مستقيمة تملاها اجسام مشفة
متماسة ويقال ان الروح الباصرة ينبعث من مقدم الدماغ ويملا تجويفي العصبتين الاولتين
وينتهي الى العصبة المشتركة فيملا تجويفها ويمتد في العصبتين الاخيرتين فيملاهما وينتهي الى
الجليدية فيعطيها القوة الباصرة وبين محيط الجليدية الملتحم العنبية وبين الثقب الذي في
مقعر العظم مسافة مقتدرة والعصبة ممتدة في المسافة من نهاية الثقب الى محيط الجليدية
على الخراط واتساع كلما بعدت عن الثقب اتسعت الى محيط كرة الجليدية وملتحم محيطها وجسم الملتحم
مشتمل على هذا الجزء من العصبة وعلى كرة العنبية سوى مقدمها وجسم الملتحم حافظ لاوضاع
العصبة والعنبية فاذا تحركت العين تحركت بحركتها جميع العصبة التي العين مركبة عليها ويكون
انعطافها عند الثقب الذي في مقعر العظم فانحنا العصبة عند حركة العين انما يكون من عند
حلقة العين وكذلك ان كانت العين ساكنة والعصبة منحنية فانحنا العصبة لا يكون الا عند
الثقب المذكور سواء سكنت العين ام تحركت آ والسطح الظاهر من القرنية كري ومتصل بالسطح
المحيط بالملتحم اعني حلقة العين وحلقة العين اعظم من كرة العنبية فكرة السطح الظاهر من القرنية
اعظم من كرة العنبية فنصف قطره اعظم من نصف قطر العنبية ب والسطح الداخل من القرنية
المطبق على ثقب العنبية سطح مقعر كري موازٍ للظاهر منها لان هذا الموضع متساوي السمك في كل

السطحين واحد اقول فان قيل كيف يصح ذلك وسطح مقعر القرنية مماس محدب العنبية وسطح العنبية
مركزه مركزها قدام مركز محدب القرنية قلنا هذا التفاوت مغتفر في غرضه فان بطلميوس بيان
التشابه في الجو الذي يغطي الثقب ولا اختلاف بينهما يعتد به حسا ولعل الجزء الذي يغطي الثقب
من مقعر القرنية يكون موازيا لما يقابله من سطحها فان حاجة الابصار الصحيح الى ذلك اس منها
الى جعله على كرة محدب العنبية وليس في ذلك من حكمته وباقي الطبيعة بمستبدع وان قيل انا نرى
من بعض الناس يوافق سطح القرنية ظاهرا وان محدبها اكثر من محدب سطح الملتحم قلنا ذلك ايضا
غير مناف لغرضه ويظهر ذلك للمتامل في مقاصده فانها تتم بان يكون الجزء من مقعر القرنية المسامت
للثقب والجزء المقابل له من وسط محدبه متوازيين وذلك حاصل على التقادير لا يغادر من الحقيقة
شيئا يحتمل بازاء الاحساس قال ج والسطح المقعر من القرنية يقطع سطح العنبية الخارج على محيط
الثقب اقول وذلك ظاهر بوجه مشاهدة التشريح ولا يمكن الا بعد موت الروح وجمود الحرارة
وبدون ذلك قال فمركزها اي مركز القرنية ابعد في العمق من مركز العنبية والخط المستقيم الواصل
بين مركزيها اذا اخرج على استقامته انتهى الى مركز ثقب العنبية والى وسطي سطحي القرنية
المتوازيين لان سطحي مقعر القرنية ومحدب العنبية كريان متقاطعان فالمستقيم الواصل بين
مركزيهما يمر بمركز دائرة التقاطع فيكون عمودا على سطحها فيمر بوسطي السطحين المتقاطعين
د ومقعر القرنية مماس لسطح الرطوبة البيضية التي في داخل ثقب العنبية وفي فم سطح
البيضية ايضا كري ومركزه مركز القرنية ه ولان الثقب الذي في مقدم العنبية مقابل للثقب
في صدرها الذي هو طرف تجويف العصبة فالخط المار بالمركزين بوسط تجويف العصبة و
ولان سطح مقدم الجليدية ايضا كري يقطع كرة العنبية فمركزه ابعد في العمق من مركز العنبية
والمستقيم الواصل بين مركزيهما يمر بمركز دائرة تقاطعهما عمودا عليها وهذه الدائرة اما ان
يكون التي عندها الالتحام بين الجليدية والعنبية واما موازية لها اقول في بيان تفويض في
دائرة اب ج اد ج متقاطعتين على اج ويعلم على قوسي ب ج د ج نقطتين مرتسمين من ج
وليكونا ه ر ويفصل منهما قوسين حدثتها مما يلي ج مثل قوس ه ر ثم ليكن اد ج كسطح محدب
الجليدية واب ج كسطح باطن العنبية والالتحام بينهما اما عند ج فيكون سطح باطن العنبية



ذاهبا على كريتها الى موضع الالتحام واما عند ه فيكون السطح الباطن
ذاهبا على كريته الى ج ثم منعطفا من عندها على تقعيره الى موضع
الالتحام فالدائرة الحادثة من التقاطع بين سطحي الجليدية والعنبية هي
التي تمر بنقطة ج وهي دائرة الالتحام بعينها على الاول وموازية لها على الثاني اذ دائرة الالتحام

على الثاقب بل التي يمر بنقطه ز فالى ح ولان سطح مقدم الجليديه مقابل لثقب مقدم العنبيه ومنعه
منه وضع متشابه فالخط الواصل بين مركزي العنبيه والقرنيه اذا اخرج كان عمودا على
كل من دايرتا الالتحام والتقاطع بين سطحي مقدم الجليديه ومقعر العنبيه ومارا بوسط سطح
مقدم الجليديه ح ولان سطح مقدم الجليديه وسطح ثقبها كرتان متقاطعتان فمركزا السطح
المتقدم ابعد في العمق والمستقيم الواصل بين المركزين عمود على دايرة التقاطع فالواصل بين
مركزي العنبيه ومقدم الجليديه يمر بمركزي دايرة الالتحام وثقبه الجليديه فهو يمتد في تجويف
العصبه التي العين مركبه عليها فهذا الخط هو الخط الذي يمر بمركز ثقب العنبيه والقرنيه
فهو يمر باوساط جميع الطبقات وهو عمود على سطوحها ط واذ قد تبين ان مراكز القرنيه
ومقدم الجليديه والعنبيه على هذا الخط والاولان ابعد في العمق فالاشبه ان يكون مركز
مقدم الجليديه هو مركز القرنيه على ان تبين ذلك من بعد عند كلامنا في كيفية الابصار بالابصار
فالخطوط الخارجه من مركز القرنيه الى سطح البصر اعمده على جميع السطوح المقابله للثقب
ى ولان جميع هذه الطبقات هو جسم العين فهذا المركز العين واذا تحركت العين فليس
تتغير نقطه المركز بها ولا وضعها من السطوح لان اوضاع اجزاء العين بعضها عند بعض لا
تتغير عند حركة العين وانحنا العصبه انما يكون من وراء مركز العين فكذلك الخط المار
بالمركز لا يتغير وضعها عند حركة العين بالنسبه الى اجزائها فيكون ابدا عمودا على دايرة الالتحام
التي هي طرف تجويف العصبه وكذا وضع الجزء المخروط من طرف العصبه لا يتغير بالنسبه الى
اجزاء العين فكذا سطح تجويفها فكذا وضع الخط المار بالمركز بالنسبه الى التجويف ويكون ابدا
مارا بوسط التجويف الى وسط الثقب الذي في العظم الذي عنده انحنا العصبه يا والعينان
جميعا متشابهتان في جميع طبقاتهما واشكالها ووضع كل منها عند حركة العين فوضع كل
كل من المراكز عند حركة احدى العينين وعند اجزائها كوضع المركز النظير له من العين
الاخرى فوضع الخط المار بالمراكز في عين بالنسبه الى جملتها واجزائها شبيه الوضع بالمماثل
في العين الاخرى بالنسبه الى جملتها واجزائها وكل من الملتحمين يلتحم بهما من خارج عضلتان
صغيرتان احديهما ما يلي موق العين والاخرى ما يلي لحاظها ويشتمل على كل من العينين
الاجفان والاهداب فهذا الذي شرحناه هو صفة تركيب البصر وهيئة طبقاته وجميع
ما ذكرناه قد بينه اصحاب التشريح في كتبهم اقول وجمهور جميعه مخالفات وكذا بينهم انفسهم
على ما سنورد مفصله غير ان الذي ذكره كان فيما قصده من امر المناظر وتلك المخالفات
غير قادحه فيه قال وهذه صورة العينين اقول ولما انتهيت الى هذا الموضع من



الكتاب طمحت نفسي الى تمام مباحث تشريح العين اذ كان شرح منه متخادون النهد
ومقاصد فيه سخا دون العلل فنظرت في كتب اهل الطب وجمعت ما وجدته فيها قد تجمته
والحقته بهذا الفصل وكفيت بذلك مؤنة ما قاسيته من الطلب ممن اهتم بذلك ايماء
عسى ان يغنيه هذه الجملة عن مفصلات فلنشتا نف البحث على طريقتهم لا ابالي بما يقع
من تكرار بعض المسائل لما يتضمن من الترتيب وحسن النظام ونعتمد فيه على ما عليه امام
الطب جالينوس ونجمع ما بين ما وجدنا من كلامه في علاج التشريح وعمل التشريح وشرح
ابن ابي صادق لكتابه في منافع الاعضاء ومن كلام الشيخ الرئيس في القانون والشفاء ومن كلام
صاحب الذخيره ويذكره الكحالين في المعالجات البقراطيه لابي الحسن احمد بن محمد الطبري
والطب الكبير للامام فخر الدين وشرح تشريح القانون لابن النفيس القرشي وكامل الصناعه
المعروف بالملكي تاليف علي بن العباس وغيرها من المختصرات جمعا لا يشذ عنه شيء من فوايدهم
والله الموفق فنقول حد العين انها عضو حاس الى باصر مركب من طبقات ورطوبات مملوه
روحا نوريه واغشيه واورده وشراين واعصاب وعضلات وتمامها بالاجفان في
الاهداب ومنفعتها ان تحوط البدن من الافات الواردة عليه من خارج ويشد حيث احب
ولذلك جعلت في اعلى البدن كالحافظ للبستان فلنبحث عن كل من اجزائها ومنافعها
مفصلا ثم عن تركيبها وبقية منافعها القول في طبقاتها هي سبعة عند المحققين منهم
الصلبة والشيميه والشبكيه والعنكبوتيه والقرنيه والملتحمه فالصلبه طبقة عضروفيه

لاصقة بالعظم الذي فيه العين اعني المحجر تنبت من الغشاء الغليظ من غشائي الدماغ وتاتي
العين مع العصبة المجوفة محيطة مع الشبكية عليها واصلها جزءها الذي عند عنق العصبة
ثم يزداد رقة الى ان ينتهي الى الاكليل وسنذكره ويوجد نابته في جميع الجوانب عن المشيمية
والصلبة متصلة بالجليدية بتوسط ما تحتها من الاجرام المنضودة وعداوها من الغشاء
الشبيه الذي بنا بهامته **ومنفعتها** انما يصير وقاية للمشيمية فانها لا يصير على صلابة العظام
وهو كالرباط للعين من داخل مثل الملتحمة من خارج **والمشيمية** طبقة صلبة شبيه الجوهر
اعني ان اوردة وشرايين كثيرة توجد منتسجة في جرمها ويتشعب من تلك العروق شعب دقاق
شبيه نسج العنكبوت عند الى العصب وليست يفارق المشيمية العصبة الا ساعة ترد
العين وعند يفارقه من دون تلك الشعب فاذا فارقه صلبت قليلا وغلظت وصارت
شبيهة بالاصل الذي نبتت منه ثم انها تتصل بما حولها من العروق الاخر حتى اذا جمعتها
اتصلت من الراس بالعصب مستصحبة للعروق التي جمعتها في موضع القوس وسنذكرها و
يشبه هذه العروق المتصلة بالعصب لكثرتها ودقتها بجنبات الاشفار من الاجفان قال
صاحب الملخصات واجزاؤها تنشؤ من العضل التي تحرك العين الى فوق ومن الحجب وهي
تحتوي على جميع طبقات العين احتواء الرحم على الجنين ولها وفيها نسيجة يمتد عند الحاجة
وينبسط انتهى كلامه قال جالينوس في علاج التشريح ونبت من المشيمية خيوط شبيهة بطاقات
شعر العين المسماة اشفارا وتمتد الى الزجاجية وتتصل بها اتصال التحام وتربط هذه مع
الاجرام المحيطة بها اقول ولا يعني انها تداخل الزجاجية لما تصرح في غير موضع ان رطوبات
العين لا يخالطها عرق البتة بل يعني انها يتصل بالشبكية بسبب هذه العروق الممتدة نحو
الزجاجية انتهى القول وغذاء المشيمية من العروق التي فيها **ومنفعتها** انها تغذي الشبكية
ووقاية لها والعروق الممتدة منها الى الشبكية انما هي لتغذيها ولتصير رباطا لها ومنفعة انفصالها
منها انما هي لتجلب الغذاء اقول فكان ذلك يحصل فضل غذاء للعنبية انتهى القول وتركها
العروق التي استصحبتها اولا ليصير اليسير من الغذاء الى العصب قبل وصولها اليه ما ساواها
لتلطف الغذاء للشبكية كالشبكية للزجاجية وكالزجاجية للجليدية وفي كامل الصناعة و
منفعتها ان تعد الشبكية بما فيها من العروق فانه تؤدي اليها الحرارة الغريزية بما فيها من
الشرايين **والشبكية** جرم العصبة المجوفة لانه من جوهر الدماغ مركبة مع اوردة وشرايين
فاذا نشات من الدماغ صلبت قليلا فاذا انتهت الى العين رجعت الى طبيعة الدماغ و
احتوت على الزجاجية واتصلت بوسط الجليدية عند الاكليل وامسكها امساكا وثيقا

قال

قال صاحب الملخصات هي على خلقة الشبكة غير انها ليست بسيطة متصلة الاجزاء بل
مشتملة على خلقة الشبكة غير ان الشعب التي فيها صغار تكاد ان تكون كالغشاء الا انها لو اخذت
ثلاث قصب مثل الساباط منها وهي مخلوقة من عروق واوردة واطراف الاعصاب ومن الاغشية
واطراف الشرايين **ومنفعتها** انها تمد العين بقوة الاحساس لما يرد فيها من الروح وتحمل
الغذاء الى الزجاجية بما فيها من العروق والشرايين الكثيرة العظيمة اذا احسب جرم العصبة قال
القرشي وهذه العروق لا بد ان يكون في هذه الطبقة منبثة معوجة فيكون كما في الشبكة من الخيوط
وذلك لتطول تردد الدم في هذه الطبقة فتحيله الى طبيعتها فيقرب ذلك من البياض ليصير
مشابها بوجه ما للرطوبة الزجاجية **والعنكبوتية** غشاء شبهه بعض الناس بقرم البصل
بياضا وصفاء وبعضهم بنسج العنكبوت رقة وهو جزء من الجليدية يمتد حول اجزائها كما
يمتد من الماء فوق الفقاعات ولذلك شبهه قوم بسفاحة الذي بدا لا انه من داخل حيث يتصل
بالزجاجية خشن وفي غاية الرقة حتى انه لا يمتد في بعض الاوقات فاما الذي من خارج فانه ممتد
كالاغشية ويكون في غاية الملاسة وفي القانون والذخيرة انه نسج عنكبوتي من طرف
الشبكية وينفذ منه خاطات من الجزء الشبكي وذكر صاحب الملخصات انها تنشؤ عن طرف
المشيمية وهي تحتضنه عن الجليدية كانه على الثلث منها او النصف ولا فضاء بينهما وانها ممتدة
الشكل غير انها من فوق هلالية قليلا اقول كانه يريد بالهلالية ان يكون الوسط منها اغلظ
واعظم سمكا والطرف ارق وذلك يناسب فعل الطبيعة وقال في موضع اخر من كتابه يتم فيه
انه ذكر فيه ما يجب ان يعتقده المتعلم من مذاهب جالينوس وابقراط وارسطو من تشريح
الاحياء وتشريح الاموات ان المرضي من هذه المذاهب هو ان العنكبوتية قائمة بين نصف
الجليدية وان الفضاء الذي بين الجليدية وبين العنبية تغشيه العنكبوتية بنصفين وان
هذين الفضائين يملؤهما الرطوبة البيضية اقول وهذا لم يوجد في كتب جالينوس التي ذكرناها
ولعله في كتاب اخر على ان في تلك الكتب ما ينافي قوله وسنشير اليه قال جالينوس في
منعه وهذا هو الذي اذا نظرنا في عين من يقرب منا ابصرنا فيه صورة تشبه ما يبصر في
المرآة اقول وفيه نظر فان الصورة المرئية المسماة انسان العين هي بالانعكاس من سطح القرنية
ولا يجوز ان يكون من سطح العنكبوتية لان السطحين كريان متوازيان على ما تقرر في المناظر وبينهما
جسما القرنية والبيضية وتقرر في المناظر ان المرآة ابصر صورة وجهه في المرآة الكرية المحدبة
فانما يدركها من وسط سطحها المقابل له ومن سمت الاعمدة على سطح الكرة واذا كان كذلك فهو
يدرك صورة وجهه من سطحي القرنية والعنكبوتية من سمت واحد والمدرك من العنكبوتية يكون

اضعف عن المدرك من القرنيه بوجوه الاول نفوذ صوره الوجه في الطبقتين اليها وكل منهما
اغلظ من الهوا والثاني انعكاسها الى البصر من بعد بعد والثالث نفوذ ما بعد الانعكاس في
الطبقتين فيستطير المنعكس من القرنيه عليها فلا تظهر اليه والذي غلب ذلك ظنهم هو
انهم راوا الصورة المنعكسه بعيده عن سطح القرنيه فحسبوا ان الصورة غائرة فيها وانما ذلك
لبعد الوجه عن سطح القرنيه ويدرك من الصورة المنعكسه بعد ذي الصورة ايضا من السطح
الصقيل كما يشاهد ذلك في المرايا ومعلوم ان الصورة ليست غائرة في سمك المراة وان كان
يرى بعيده من سطحها في السمك واما صفا سطح القرنيه فيظهر لمن تامل ويقرب ما ذكرنا
ان العين اذا كانت في غاية الكحل بحيث لا يتميز لون ثقب العنبيه عن سائر اجزائها من بحث
القرنيه فان الانسان يرى صورة وجهه فيها من جميع الجوانب على السواء ويتفاوت بعد ذي الصورة
الكحل وانه اذا راى صوره وجهه في الجزء المقابل للثقب ثم يحرك عينه او غيره راى الصورة
معه الى ان يخرج من الجزء المقابل الى الذي يليه مما لا يقابل وهكذا الى ان توافى طرف القرنيه
فيخرج منها وانه اذا قارب سطح القرنيه راى الصوره يتقارب ايضا واذا باعد باعدت هذا
وليعلم ان الصورة لابد ان ينعكس عن سطح العنكبوتيه ايضا لصفائها ووصول الضوء اليها فان كان
الانعكاس عن العمود فلا يدرك المنعكس عنها متميزا عن المنعكس من القرنيه وان كان على الخطوط
المايله فقد يدرك متميزا وشاهدت ذلك في عين كبش مذبوح وكانت الحدقة منه بعد ما بانها
وصفائها فانه بعد ما ذبح انفتحت حدقته الى كره في الثقب مكشوفا الى السماء وظهرت من
وراء القرنيه ثقب العنبيه متسعا جدا وداخلها الجليديه يتلوح فيه فرايت صورة ضوء
الكوه منعكسه عن سطح القرنيه من موضع وعن سطح الجليديه من موضع اخر على تميز بينهما
وانما تحققت انها منعكسه عن الجليديه انها كانت قريبه العظم من المنعكسه عن القرنيه
وضعيفه جدا بالنسبه اليها وكلما اطلت القرنيه بما يقطع المنافذ المستقيم المتوهم بين
الكوة وموضع ورود ضوء منها من القرنيه الى موضع انعكاسها من الجليديه ومركب البقية منها
مكشوف للضوء والبصر كانت يتقدم وكلما ادلت المطلل كانت يحدث وكان تغير موضع تلك
الصوره بعسر وضع حدقته من جانب الى جانب وانما امكن ذلك الاختلاف وضعي سطحي
القرنيه والعنكبوتيه عندهم شعاع البصر ومثله عليهما ميلين متفاوتين كما يحقق ذلك
من اصول الانعكاس وتحرير هذا الاعتبار بان ياخذ كره صغيرة من شمع ونحوه كالحمصة و
يقربها ابن دقيقه ثم يصل الكره في المسافه المتوهمه بين الكوه والحدقة وتقربها من الحدقة
جدا ويحركها برفق الى الجوانب حتى يرى ظلا متحركا على سطح الجليديه مجرى ان يقيم الظل

على موضع الصورة المنعكسة فاذا وقع بطلب ثم او ازال عادت وبدلت هذه الضوء اقوى من
ساير صور اجزاء الجليديه ومتى لا يبطل بوقوع الظل عليها راسا وهذه تبطل فيتحقق انها منعكسه
من سطح الجليديه **ومنفعتها** انها يحجز بين الجليديه والبيضيه لئلا يختلطا او يوقى الجليديه من
العلل التي يعرض للبيضيه وان كلما ورد الى الجليديه فضل غذاء دفعته اليها قال القرشي ولان
الرطوبه البيضيه قد بينا انها افضل غذاء الجليديه وملاقاة الفضول لها ملاشك انه يفسد فلذلك
احتيج ان يكون بين الرطوبة الجليديه والبيضيه حاجز وذلك هو العنكبوتيه اقول وهذا المعنى
ياتي في قول صاحب المعالجات في وضع العنكبوتيه على ما اختاره انتهى وانما كان الجزء الداخل
منها ارق لقلة الاحتياج ههنا الى ذلك وحصل حسنا التسمين الزجاجيه بالجليديه قال صاحب
المعالجات فيكون وقاية للجليديه يحول بينها وبين الرطوبة البيضيه لئلا تكدرها وليجمع ايضا
النور لها ليكون خروج النور على تقديره قال القرشي ولهذه الطبقه فائدة اخرى هي انها لا تخلو
من عروق دقاق يكون ما فيها من الدم قد استحال الى ما شابه الجليديه في الشكل وفيها ايضا فا
ترشح من الدم من هذه العروق ويصلح لغذاء الجليديه من قدامها فان الزجاجيه انما تلاقيها من ورائها
فقط ما يصل من الغذاء الى مقدم الجليديه فيحتاج الى ان ياتيه الغذاء من هذه الطبقه ولم يحتج
الى طبقة بين الجليديه والزجاجيه التي هي غذاء وهنا اذ الاجود ان يكون الغذاء ملاقيا للمغتذي
ليسهل انفصاله منه فيستحيل الى مشابهته بالسهوله **والعنبيه** طبقة تنشو من الدائرة الحادثه
عند الاكليل من المشيميه وعند صاحب المعالجات انها يتولد من طرف الشبكيه وطرف المشيميه في
لاجل ذلك ما يرى فيها العروق الكثيره انتهى وهي تختلف فيكون اسود وازرق واشهل واكهل
وداخلها خمل لين وخارجها صفيق واصفقها ما عند مقدمها او في التذكره والمعالجات
انها الطبقات والداخلة هي الجليديه وخلفها زئبريه ناعم انتهى وفي وسط مقدمها ثقب مدور في
كثير من الحيوانات كما في الناس وفي بعضها مطاول كالبقر والسنانير وهذا الثقب يتسع ويتضايق
بحسب قوة النور الخارجي وضعفه فيكل اقوى مضايق وبالعكس وكذلك بحسب الروح الباصر
فيكل اقويا اتسع وبالعكس وفي الطب الكبير ان الاستدلال على وجود الروح النوري بوجوه احدها
انا متى غمضنا احدى العينين اتسعت ثقب الحدقة الاخرى واذا فتحناها رجعت ثقبه
الاخرى الى المقدار الاول وذلك يدل على ان عند التغميض لا بد ان ينصب شيء الى ما ورا
الطبقه العنبيه ويمدها حتى يتسع الثقب ولا يمكن ان يكون ذلك رطوبه غير نورانيه والا
وجب ان يضعف القوة الباصره عند ذلك والامر بالضد فانها تقوى وثانيها ان الذي
نزل في عينا انا اذا غمضنا احدى عينينا اتسع ثقب الاخرى فيستدل بذلك على ان قوة البصر

باقيه فيها بحالها فان لم يحصل هذا الاتساع حكم عليه بان قوة البصر قد ذهبت وان العين لا
ينتفع به وفي الناس قوم يعرض لهم فقد ابصارهم من غير نزول الماء في العين ومن عرض له ذلك
فهو وان اطبق جفن احدى عينيه لم تتسع عينه الاخرى كما كانت والسبب فيه ان جوهر
الروح لا يصل الى العين لانه لو وصل اليه لملا ما ورا الطبقة العنبية من ورائها واتسع ثقبها
وثالثها ان الذي يضرب على قفاه يرى قدام عينيه شبه النار والسبب فيه ان الروح الباصر
ينعطف من الضرب ويلتهب كما يلتهب الهوا من صك الحجارة بعضها ببعض ورابعها ان الذين يأتون
ليلا اذا غمضوا اعينهم بغتة يبصرون قدام اعينهم كالنار والسبب فيه ان الروح الباصر فيهم يكون
هاديا فقد اجتمعت فيه شي كثير ضوء وبين الظلام يرى كالنار وخامسها ان بعض الناس اذا
سعل سعالا شديدا او عطس عطسا شديدا فانه يرى قدام عينيه كالكواكب والسبب فيه ان هذه الحركة
الشديدة تصعد البخارات الى فوق فاذا مرت بالروح الباصر كدرته وحدث اليه انها من خارج
ثم يختلف لون الرأي بحسب اختلاط الغالب وانما يرى كالكواكب لانه على مثال نقطة للناظر فهي
مدورة وسادسها ان الحيوان الذي يكون كثير ضيا العين فانه اذا نظر نحو انفه راى عليه اثرا
من الضيا هذه لعلها ان في العين نورا قال محمد بن زكريا هذا الدليل بسبب النور الذي في العين بل
النور الخارج اذا وقع على الحدقة انعكس منها على الانف كما ينعكس النور عن الما والمرآة على الجدران
واحتج على اثبات النور في داخل الدماغ بوضع مظلم بارد رطب فكيف يعقل ان يتولد في مثل هذا
الموضع جوهر منير في شعاعه وبتقدير ان يتولد فكيف يعقل بقاؤه مع استيلاء الاضداد عليها
اقول على الوجه السادس الانعكاس الذي ذكره محمد بن زكريا وجه ضعيف لان سطح القرنية مرآة
محدبة فالضوء ينعكس منها متبددا واذا وقع على الانف فلا بد ان يقع عليه ايضا المستقيم اذ
لم يظله كثيف واذ ذاك فلا يظهر الضوء المنعكس لضعفه المستقيم عليه لا اظهره في ذلك هو ان الحدقة
تطعه كرة مشفة فاذا كان من جانب اللحاظ الاصغر نحو سراج او ثقب يكون منه الى ضوء النهار
انتهى الضوء الى الحدقة انعطف فيها واجتمع ثم خرج من الجانب المقابل للاول نحو الماق منعطفا
مجتمعا ايضا ثابتا ويكون هذا الضوء الخارج اقوى من سائر اجزا الضوء الواقع على سائر اجزاء
الوجه واذا وقع على الانف مما يلي الماق كان شبه المستدير والسبب فيه ما يتبين عند البحث
عن الكرة المحرقة في ذيل الكتاب فان كان مراده من ظهور الضوء على الانف هذا الذي ذكرنا فالسبب
فيه ما ذكرناه وان كان غير ذلك فموقوف الى البيان لانا لم نشاهد ذلك واما الانعكاس الذي
ذكره فليحمل على الانعطاف الذي ذكرنا لمستقيم وكثيرا ما يستعملون الانعكاس بدل الانعطاف وعلى
الاستقامة فان اهل العرف لا يميزون بين الشيئين حقيقة ثم ان محمد بن زكريا رسالة في الجواب عن

الحجة الثانية واجاب الامام عن جوابه وخلاصة قول محمد بن زكريا ان تضايق الثقب واسط
النهار واتساعه في اطرافه وكذا تضايقه عند انفتاحهما واتساعه عند تغميض احديهما انما
هو ليرد الى العينين من النور الخارج ما يصلح لتمام الابصار لا ازيد ولا انقص وكذا ليرد الى العين
الواحدة ما كان يصل الى الاثنين ليكون استقصا البصر بالعين المفتوحة اكثر منه حال انفتاح
الاخرى فرد عليه الامام فقال يحتمل ان يكون ذلك بحسب النور الداخل وان يكون ارسال الطبيعة من
الانوار المجتمعة في المجمع الى الجليديتين بقدر الحاجة فاذا كان الموضع مضيا ارسلت قليلا
واذا كان مظلما فاكثر فيتحدد الثقب ويتسع واما عند تغميض احديهما فيمكن ان يقال الزيادة
الواردة الى المفتوحة اما ان ينتهي الى قهر البصر او لا فان انتهت وجب ان الثقب على ضيقه حذرا
عن القهر والا وجب بقاء الاتساع حال كونهما مفتوحتين اما اثر على جودة الابصار واقول ما
حصر ابن زكريا السبب فيه فوقع بحجج الاطباء على وجود الروح النوري وايضا فان استقصاء البصر
لما لم يكن باستضاءة اطراف الجليدية بل بالقدر الذي يقرره المخروط المتشكل بين مركز البصر و
سطح البصر فلا اثر للاتساع في الاستقصاء فان قيل فما فائدة الاتساع والتضايق قلنا ليكون
الضوء الثاني الحاصل في البيضية من الاضواء الاول بحيث لا يوجب تقويه دهش الجليدية كما فادها
سواد العنبية بل سواد الاهداب على ما ذكروا وتحقيق هذا المقام على ما سنح هو ان الجليدية لما خلقت
بحيث تتاثر عن الاضواء والغرض منها ادراك الاضواء متميزة وكانت الاضواء الاول الواردة اليها في
جرم البيضية يلزمها اضواء ثوان تصدر عنها الى جميع الجوانب وكلما كان الثقب اوسع كانت
الاضواء الاول الداخلة اكثر فكانت الثواني اقوى فامكن عند ذلك ان تتاثر الجزء من الجليدية الذي
هو محل ضوء المبصر بالثواني اثرا محسوسا فلا يكون الضوء المدرك في الجزء ضوء المبصر خالصا بل مشوبا
فاذا تضايق الثقب خلص الضوء الاول وايضا فان الضوء الثاني اذا قوي استضاءت داخل العنبية
فتصير لونها الى سطح الجليدية فكشفت جميع الالوان الواردة من خارج والله اعلم واما الاحتمال
الذي اورده الامام فمدفوع بان الابصار انما يحصل بورود الضوء الى الجليدية من خارج ثم التادي
الى العصبة المشتركة والمؤدي هو الروح النوري ولا ينفعل احدهما عن الاخر فلا يتغير بنقصان الضوء
الخارج وازدياد الروح كما لا يتادى الصورة المضية الحاصلة في الجليدية الى العصبة وان ك
ان ساهية في القوة من دون الروح المؤدي كما مر في ذكر من يفقد البصر لفقد الروح الباصر و
كذلك الرد الثاني لان الزيادة انما كانت تقهر البصر لو لم ينفذ الروح الواردة اليه فضلة هو
ولان الزيادة اذ ذاك يسيرة فلا يبعد ان تتدارك قوة الضوء بوفور الروح وتقويها الجليدية
وتحقيق هذا المقام يتوقف على مباحث متعلقة من هذا العلم يجي في مواضعها هذا وخاصل

الحدقه وجود روح ثقته مائيه فاما ان لها كيفية الضوء لا يلزم ويمكن ان يستدل على ذلك بان يقال
ان الروح الحساسه لا يجوز ان يكون مضيئة لانها خلقت لتكيف بكيفية الضوء المحسوس وكيف
يكيفها العصبة المشتركة وذلك هو السادس فلو كانت الروح مضيئة كانت العصبة المشتركة دائما
دايما بضوءها فلا يخلص اليها ضوء مبصر والاو مزج بضوءها فلا يدرك الاضواء على ما هو عليه من حق
الحاس ان يكون مجردا عن مقابلات الكيفية التي يحسها كالرطوبة الجليدية واشباهها فان قيل كما
ان تعدد الصوره من بعد الجليديه ليست على النحو المعلوم في سائر الاجسام الشفه فان الروح
خلقت لحفظ الصورة الحاصلة في الجليديه على هيئتها وتاديتها الى العصبة من دون ان يوثر
فيها كيفيه ما يرد فيه من ضوء ولون والا لكانت الصور كلها بحالها اخرى لو نورها في الرجاجيه
فكذلك يحفظها ان يوثر فيها ضوء نفسها قلنا الحفظ عن تاثير الغير معقول فاما من تاثير نفسها فغير
معقول وايضا فيلزم على ما ذكرنا ان يحصر كيفية ضوء الروح حالة التغميض او في الظلام ولما لم يحس
بضوء عند ذلك الا اذا عرض للبصر آفة ثم ان الامام نقل عن محمد بن زكريا انه قال في تلك الرسالة
وما اشك ان السبب في تضايق ثقب العنبيه واتساعه عضل لطيف جدا او كل بهذا العضل الالة
هذا الفصل لا يمكن ان يحس بالصرم وسقته ان يحفظ مقدار الثقب على قدر الحاجة ليكون
النور الواصل موافقا لجوهر الابصار قال صاحب المعالجات ويقال ان كل انسان يكون معه
العنبيه من عينيه مثل ثقب العصبه المجوفه بالسواء التساوي جوهر النور فيهما فاي واحد من
الثقبين دخل فيها الفساد دخل الضرر على البصر بمقداره اقول فيلزم اذن ان يتسع ذلك
الثقب ويضايق بحسب اتساع ثقب العنبيه وتضايقه انتهى وهذه الطبقه منبعث من الغشاء
من قدام متصله منها من عند الاكليل الى العصبه مربوطه معها لمنعها ان تخرج وطه قدامه واشد
سوادا من سواد حدقه هذه الطبقه تقليل وبينها وبين الجليديه من داخل فراغ ملي برطوبة بيضية
يتندى من العروق التي فيها ومنفعتها انها تحول بين الرطوبات وبين القرنيه الشديد الصلابه
كالمتوسط العدل والعروق التي فيها تغذو القرنيه التي لا عرق فيها والخمل اللين الرطب الثابت
من خلفها يمنع الاصبع المبلول تلقى الجليديه بقابلها لا عين مؤذ ويحجم البيضية اذا كانت رقيقة كي
يكون الاصبع ممسكة لها وليتعلق به الماء وقت القدح قال ابن عطاء المسيحي وفيه نظر من جهتين
احدهما ان مثل هذه الحاجه يكون في اشخاص نادره وفي زمان نادر ايضا وثانيهما ان الاجزاء التي
حول الثقب لها خمل ايضا فكيف يميل الماء عنه الى ما حوله فان ما قالوه انما يصح اذا كان الخمل الذي هو
التي هي بعيده عن الثقب والاجزاء التي حوله ملس قال القرشي واما الحق فان فائدة هذا الخمل ان يكون
ما ينفذ الى العين الفضول بينه ذلك الخمل من الوصول الى الحدقه انتهى كلامه وان يكون اشبه

بالخمل اللين فيقل اذى مماسته وسلوكها وملاستها من خارج لا تالم من القرنيه ولذلك جعل اصلب
اجزائها مقدمها وايضا لئلا ينطبق احد طرفي الثقب على الاخر فيبقى مفتوحه ابدا وبلونها الاسما
نحو ويحصن الاجرام المشفه التي من ورائها ويجمع شعاعات البصر لئلا ينتشر ويعدل الضوء
الوارد اليها فان المضوء اذا اجتمع به خضرة او زرقة او شبههما ظهر ابقى واصفى اقول الصواب ان يقال
ظهر اصح ادراكا وابين لان المضوء القوي يقهر الروح الباصرة ويدهشها فلا يقوى على ادراكه
فاذا جاوره خضره او سواد كسرت قوته فتقوى البصر على ادراكه انتهى ويجد من اراد النظر الى
نير يضع يده فوق حاجبه والكواكب يظهر عند الكسوف العظيم للشمس ويظهر من الابار العظيمه
في وضح النهار سيما اذا زالت الشمس عن وسط السماء وما الطف الحكمة في سواد العنبيه وصفائها
وبياض القرنيه وسعتها فان كلا من نور العين والنور الخارج اذا اشرق احدهما بالاخر والحق
منهما وهو الخارج يقهر الاضعف فيرد روح العين فيحصل له من خارج رادع عن الخروج هو
سواد العنبيه لان الشيء ينفر عن ضده ومن خارج القرنيه وايضا لما اشرق الروح بها فخروج
اذا بجانب العقوبات وهمة الروح في الحدقه ولا اختلاطها اقول وهذا القول كاف في
منع خروج الشعاع وذكر ابن هبل في كتابه الموسوم بالمختار ايضا ان الطبقه العنبيه قد حشي
خلل حجابها من داخل شيئا شبيها بالدخان اسود اللون ليدعم امام النور الخارج من العين و
معه ليتعشى الانوار الساطعه من خارج لما حمد وذلك النور اليسير وعلى قدر النور
الداخل يكون هذه الدخانيه فان كان النور قويا كانت اقل لاستغنائه عن الوقايه وان كان
ضعيفا كانت اكثر وهذه الدخانيه يعود في عين الحيوان الماء كالمداد يوجد في خلل هذه
الطبقه وانها من اسباب لون العنبيه فاذا كثرت اسودت واذا قلت مالت الى الزرقه انتهى
كلامه وجعل الثقب منها يتسع تارة ويضيق اخرى ليمكن ان ينتقل احدى العينين ما يضير اليها
من الاخرى اذا غمضت وليمنع ان يقهر الضوء الخارجي الجليديه اذا قوى بالتضايق ويورد قسطا
اكثر اذا ضعف بالاتساع فيتسع اطراف النهار ويضايق اواسطه لتعديل النور الوارد حسب
ضعفه وقوته وفي الطب الكبير ان العنبيه لما كانت ملونه ومثقوبه في وسطها انفصل من
الجليديه ذلك الموضع الذي يحاذي الثقب من النور الخارجي ولم ينفصل سائر الاجزاء فيقل
كلالها بخلاف ما لو كانت بجميع اجزائها معرضة للون ولو النور الخارجي اليها فانه حينئذ يعظم
كلالها انتهى كلامه ولا شك انه يومر ان تدبر العنبيه جعل خملها في موضع الثقب مما هو تبدو في
عند التشريح وفي حالة القدح ايضا فان الميل يجاوز بجوه ويذهب في فضاء واسع ومن طول
بيضيه ورو وجانوبر قال صاحب المعالجات جعلت اشياء محرنه حتى اذا اجتمع بياض

الرطوبة البيضية ولون الصلبة والنور المكرات يتصور في العين انواع الالوان واصنافها
لان من البياض والسواد حدث ثمان منهما يكون تركب الالوان اقول وكانه اشار بذلك الى
استعداد البصر بسبب الاجتماع المذكور لحصول صور الالوان فيه وبرزها والقرنية طبقة نشو
من عند الفارزة الحادثة من الصلبة عند الاكليل وفي اول نشوها ارق مما قاله من الصلبة وا صفق
ثم جعلت يجب ما يتدير بعاد بعد وتلوز حتى يصير البرا الشفيف ومقدمها يولف من طبقات
اربع رقاق كالقشور المتراكبة وسطح الطبقة التي تيصل العنبية وتناسبها بدهنه حتونه ما
فاما ما جاوز الاكليل منها الى موضع اتصال العصب فلا يمكن قمعها الى الطبقات قال صاحب
المعالجات وهي مستديرة غيران لها زوايا يخرج الى حدود العين كما يرى الشيح المستدير ه
فيخرج من جوانبه اشيا كالرباطات وهي في نفسها مستديرة وذكر اسحق بن حنين انه اخذ منه
عشر طبقات فوضع بعضها على بعض فكانت دسمت كما يتشف طبقة واحدة منها اقول وقد ل
عند ما ذكر المذهب الصحيح المستعد الذي اشرنا اليه من ذكر العنكبوتية وهي منفعتها من طرف الطبقة
الصلبة ومن عاين احدهما يخرج من الاكليل والثاني من طرف العصبة المجوفة فيصير من ملتها
القرنية ولاجل ذلك يقال ان عليها ثلثة قشور كما على البصل وهي الشان وطرف الطبقة
الصلبة ومنفعتها انها لرقتها وبياضها ثبت تصور الشعاع والاشباح فيها وتلون ما صفا فيها
صارت حرزا عن الافات قال صاحب المعالجات فيضبط طبقات العين ورطوباتها اذا
هو انفضت اما بالورم او عند الهوع والتزحر والسعال الشديد انتهى كلامه وجعلت طبقات
كي اذا انحرقت واحدة منها في القروح الحادثة لم تتم الاثنه وجعل سطحها الداخل حيا ليحذب
الغذاء من العنبية قال القرشي انما احتيج ان يكون طبقاتها اربعا لان ظاهر المقلة ينبغي ان يكون
شديد الصلابة وباطنها يحتاج ان يكون الى اللين ليتها بقوام ظاهر العنبية فلزم صلابة
اللين جدا من ظاهر المقلة فوجب ان يكون بين الطبقتين متوسط لا يتضرر الداخلة بصلابة
الخارجة ووجب ان يكون طبقتين فان الذي يجود للملاقاة الداخلة لا يجود للخارجة لان ه
التفاوت بينهما في الصلابة واللين كثير جدا فوجب ان يكون اربعا والملتحم طبقة يتوسم من
الغشا اللطيف بالمحم الذي يجلل العين ويربط حلقها العين بالمحجر ويحفظ العضل المحركة لها
وتستر بما يخالطه العضل من الشحم ايضا وغيرها اقول وستذكره في جملة المباحث فهو مع
العضل والشحم لحمه ووحده غشا وهو ياتي من الجهة الى اصل الجفن الاعلى فينفصل الى
طاقتين احدهما ياتي العين من عظم المحجر ويحيط بالعظم من داخل ومنفعته ما قدمنا فيها واعلم ان
تمام هذا الغشا الذي يجلل العين اعني الجز الذي يجلل ما يبدو من الملتحمة انما هو ياتي اليها

من الطاق الثاني من طاقي الحجاب ويتصل بالقرنية عند القوس على ما سنذكره وفي التذكرة انها
جسم عضروفي ساتها من الغشاء الصلب الذي فوق قحف الراس تحت جلدة الراس وعندنا وها
من الطبقة الصلبة التي داخل العين لانه منهما عروقا وقوم ذكروا ان عداها من الغشا الذي
ساتها منه وهو يلتحم بالقرنية فلذلك سمي الملتحمة قال صاحب المعالجات هي طبقة بيضا عصبية تحيط
بالعين كما يحيط الطوق بشيء مطوق به وشبهها بعض الاوايل بهو لد فقد وسطها ومنفعتها
انها يربط العين ويشدها من خارج ويلين ما يحويه سدها انها القول في رطوباتها وهي ثلث
الزجاجية والجليدية والبيضية فالزجاجية رطوبة صافية مع قليل حمرة تشبه الزجاج
الذاب تملا تجويف الشبكية الى الجليدية وهي تحيط بموخرها بحيث تعدوا يوم منها اعظم
الدوائر المتوهم فيها والسطح الذي هو نهايتها المتصل بالجليدية ليس مثل جوهرها في العمق
لطافة فان جوهرها في العمق كالجبن الرطب الذي انعقد بعض انعقاده ودون انعقاد
الجليدية وسطحها اشبه ما يجمد من الدسم فوق الامراق ومنفعتها انها تغذي الجليدية
لتوسطها في المزاج واللون بين الدم الصرف وبين الجليدية وهي تغتذي من الشبكية على
ما شرح ولولاها لكانت الجليدية تغتذي من الدم الصرف فيحمر لونها فيري الاشيا كلها الى
الحمرة ما هو قال صاحب المعالجات فيغتذي الجليدية على طريق النشف والرشح على
جهة الامتلاء وفي الشفا وانما اخرت هذه الرطوبة عن الجليدية لانها من جهة الدماغ
اليها بتوسط الشبكية فيجب ان يلي جهته والجليدية رطوبة برد في غاية الصفا ميلونه
نيل قبولها للالوان والاثار متقدمة في الزجاجية الى النصف عند الاتصال الاول
من الاكليل جوهرها شبيه بالجبن الرطب لين عند الحس وهي مستديرة الشكل الا ان في
مقدمها استرفاطح ولذلك سماها بعض العدسية وفي موخرها استر استدقاق وهي
في وسط العين ولا غرب اجزائها قال صاحب المعالجات ولها على راي ابقراط قشور كقشور
البصل عشر عنها حتى يعني بها تلك القشور وعلى راي احصانس هي صدة صلبة متلونة
الاجزاء شبيهة بالجليد وعلى راي جالينوس هي على صورة الجليد غير انها يتحللها شي من الرطوبة
كالغذا لها واشبه في جملة اجزائها حتى اذا احتاجت الى الغذا اعتذت بها اقول لعل هذا
النقل من كتاب اخر دون كتبه التي ذكرناها فليس فيها ما ذكرتم قال اما شكلها فمستدير على
راي جالينوس وعلى راي غيره فيها تفرطح يسير اقول لا فرق ولا خلاف بين المذهبين فان
جالينوس لم يرد بالاستدارة التامة كما يتبين من كلامه ظاهرا والتفرطح غير مناف لذلك و
غير مناف لما بينه ابن الهيثم رحمه الله من وجوب تكبير الجليدية على موازاة القرنية فانه يوجب كبر

الجزء من سطحها الذي يحوزه سطح مخروط الشعاع فقط **ومنفعتها** انها هي الآله الاولى للابصار وسيلم ذلك عن اسما المناظر اذ عندت تواسيطا البصر عند القدح بعود وفي الطب الكبير وانما جعلت صلبه القوام ليكون متماسكه والا لكانت ربما حدث فيها تموج فلم يكن يستقر الصور المنطبعه فيها بل تموج فلا يمكن ادراكها على التحصيل انتهى كلامه وانما صار الجزء المحاذي منها الثقب العنبيه عشاسا ليكون في غاية الملاسه والصقال والبريق والصفا فيكون اصلح لقبول اشباح الاجسام وانطباعها واستدارتها ليكون ابعد عن الضعف ويفرطحها ليحصل الصور المبصره فيها مقدار صالح واستدارتها من خلف لتحصر المقام العصبيه هناك ويهدم فيها قال صاحب المعالجات وقد اخطا حنين بن اسحق في العبارة عن الجليديه فقال انها مستفرطحه منبسطه قليلا لتاخذ من اجزاء المبصرات اكثر لان الاشيا المنبسطه يلقى من الشي الذي يواجهها اكثر مما يلقى الشي الكري وهذا محال لان الشي المنبسط يلقى الشي الذي يواجهه بالمسطح منه والمستدير يلقى ما يواجهه بجميع الجهات ما يواجهه ويحاذيه اقول ان محل كلام حنين ان الاشيا المسطحه يكون الجزء من سطحها الذي يكون مواجها لسائر الاشيا اي يكون من كل نقطه منه ونقطه من سائر الاشيا المحاذيه خط مستقيم متوهم غير منقطع بكثيف اعظم من ذلك الجزء اذا كانت كريه الشكل مثلا الجزء من سطح الجليديه الذي يحوزه مخروط الشعاع ان كانت مستفرطحه كان اعظم منه لو كانت الجليديه على مقدارها المعين كريه تامه كان الرد مقبولا فاذا حمل على ان الاشيا التي فيها استداره يسيره ويكون سطوحها من كرات عظيمه يقبل من اضوا الاشيا التي يقابلها الضو القوي في جزء اعظم من الذي يقبل الضو فيها الاشيا التي فيها استداره شديده فيكون حقا ولا يرد عليه ما ذكر وهذه القضيه انما يصححها التجربه والمشاهده فان سطح الجسم اذا كان منبسطا بالمعنى المذكور وخصوصا ان كان الخطوط التي عليها ترد الاضوا اعمده عليه فهو يقبل الوارد على غاية قويه وان كان من كره صغيره كان الضو في الوسط اقوى وقريبا من الذي على المنبسط وفي الاطراف اضعف لميل خطوط الاضوا على الاطراف واذ لم يمكن في الجليديه وهي على مقدارها الذي اقتضته الاسباب الطبيعيه ان يكون كره تامه منبسطه السطح تدارك لطف الخالق تعالى تفرطحها وحقيقه الحال في تفرطحها هو ان الاله لما اقتضى ان يكون الجزء من سطح الجليديه الذي يحوزه المخروط موازيا للسطح القرنيه لما يتقرر بعض في الناظر وقربها من الثقب لئلا يضعف الصور عند نفوذها في طبقات العين الى الجليديه فتضعف عن ادراكها وكان مركز البصر عارا في السمك بعيدا ولم يساعد عليه قدر

الجليديه بل وكان من الواجب انقطاع جسم الجليديه دون الانتها الى مركزها لما يتقرر بعيد في المناظر فوجب ان يكون مفرطحا التتم المرض من حلقة العين وسع ذلك حصول الضو على الجزء المذكور متشابها وهو المراد من قولهم لياخذ من اجزاء المبصرات اكثر اي من اجزائها بحيث يحسن بها ويميزها تمييزا صحيحا لا ضعيفا مشتبها والاولى ان يحمل كلام الذين اقتدى بهم على الوجه الصحيح ما امكن قال الشيخ في الشفا وقد فرطحت ليكون للشبح منها اوفر مقدار او يكون للصغار من المرئيات منه قسم بالغ يتسع فيه **والبيضيه** رطوبة لطيفة مشفة رقيقة بياض البيض الذي يستعمل في مداواه وجع العين منبسطه على الجليديه مملوه روحا وهي ارق قواما واصفى من الزجاجيه واشد بياضا ويكون في الميت غبرا اللون وغذاؤها من الجليديه وفي التذكره من العنبيه ويوجد ذلك في كلام جالينوس ايضا فالحق انهما معا وتان على ما ليس في شيء من هذه الرطوبات عرق اصلا **ومنفعتها** مع انها وجدت اضطرارا لاجل فصل غذا الجليديه ولذلك كانت صافيه فان فضل الصافي وجعلت من قدام لان الغذا انما هو من داخل انها تندي الجليديه كيلا يجف بالحرارة الطبيعيه من داخله ومجاورة الهوا من خارج فيسترع اليها الزرقه والشيخوخة التي هي نوع من العمى او حاله كما يعرض حيثما يستفرغ عند القدح وليرطب ايضا حمل العنبيه ليكون بمنزله الاسفنجه المبلوله لا تغذوا العنبيه وليدرج ايضا حمل الضو على الجليديه وانما كانت ارق واصفى من الزجاجيه ليكون اعون في تادية المبصرات الى الجليديه قال صاحب المعالجات ومن سدد جالينوس ان هذه الرطوبة ربما سالت او جفت ثم يعتاضها العين ويعود وذكر العكبري في كتاب العين انه راى رجلا سالت هذه الرطوبه منه بالقدح وكان من قبل ادعج فلما المرقب العنبيه بالجليديه حدثت زرقه ثم بعد مده زالت تلك الزرقه وعادت العين الى شكلها واما الماليون فالحذاق منهم يجهدون القدح اذا سالت تلك الرطوبة ويقولون ان التي يعود يكون اصفى وارق اقول ولما فرغ القرشي عن تقرير امر الرطوبات ومنافعها على ما تقرر قال فهذا مذهبهم في هذه الرطوبات مع تقريرنا له واما عندنا فان اشباح المرئيات ليست يقع على الرطوبه الجليديه فان الشبح انما يقع على جسم اذا لم يحل بينه وبين ذي الشبح جسم ملون والجليديه مغطاه ومحجوبه من قدامها بجسم شديد السواد يشاهد اما مهما ولولا ذلك لشوهدت الجليديه على لونها الذي هو بياض مع صفاء فلذلك الشبح عندنا انما يقع على ذلك الجسم الذي يرى اسود وذلك الجسم هو الروح الذي يتادى فيه الشبح الى امام القوة الباصره ويسمى الروح المودي فلذلك الحاجة عندنا الى الرطوبات التي

في العين ليس ليقع الشيخ على شيء منها بل ليكون حاصل العين كثير الرطوبة حتى يكون في مزاجه قريبا من مزاج الدماغ فلذلك اذا حصلت الروح فيه لم يتغير عن مزاجه وهو في الدماغ بل يكون فيه كما هو في الدماغ فلذلك اذا وقع على الشيخ ثم انقلب بذلك الشيخ الى الدماغ نفوذ ذلك الشيخ على حاله لاجل بقاء الروح على حاله ولكن ذلك لو عرض لهذا الروح في الدماغ بعينه عن حاله وهو في العين لكان الشيخ الذي فيه يعرض له حينئذ تغير فكان الشيخ يحصل على خلاف ما يؤدي فلذلك احتيج ان يكون حاصل العين مثل حاصل الدماغ في كثرة الرطوبة خصوصا وطبقات العين كلها مائلة الى اليبوسة فلذلك احتيج ان يكون في داخل العين هذه الرطوبة الجليدية ولانها تستدعي فيجب ان يكون وراءها الزجاجيه ولان لها فضله فيجب ان يكون قدامها البيضيه اقول ان الروح الذي ذكره لا لون له ولا ينبغي له ذلك فانه المقابل للالوان فكيف يتصور فيه وخاصة السواد الذي هو اكثف الالوان واكثفها لها وانما السواد المدرك في داخل الثقب العنبي هو لعدم ضوء يحس به من خارج في داخل العنبيه فهو كالمظلم بالنسبة الى سائر الابصار فلا حيلوله وقد يكون في بعض العيون من الصفاء حتى لا يحس بظلمه اصلا وقد شاهدنا بياض الجليديه هذا وكثير من السبب في ذلك ما عليه الجمهور من كيفية الانطباع واختيار السبب على ما اختار وكان من الواجب ذلك فاما الفايدة التي ذكرها للرطوبات فهي حاصله ايضا على المذهب المنصور في الابصار ثم انه شرع بعد ذلك في فايدة تفرطح الجليديه على المذهب المشهور وعلى مذهبه بذكر اشياء كلها اوهام قد تبين ذلك في غير موضع من هذا الكتاب فلنعرض عنه **القول في الروح الباصره ومنفعتها** الروح التي في هذه الرطوبات انما هي لافادة قوة عظيمة معين في افعال العين لانها الحامله للقوة الباصرة من الدماغ الى العين ويدل وجودها وخصوصا في البيضيه ان العين من الحي مملوه متصدره ومن الميت متقلصه منكمشه واذا سبق الصفاق القرني حالة الموت منه كان اول ما يبدو وهو الرطوبة البيضيه في موضعها المذكور فاذا كان ذلك الصفاق الحي مملوا متصدرا وحالة الموت منكمشا ولم يسل منه شيء فتبين ان الذي استفرغ وانكمش العين شيء هو روح وايضا فان العين ينكمش اذا عرض شده في تجويف العصبه وايضا فان احدى العينين اذا غمضت اتسعت الاخرى وكانها انتفخت وانتشر ثقب العنبيه منها لقوة ما يرد عليها **القول في الاكليل** ويسمى قوس قزح وهو كدائرة يقطع الجليديه بنصفين احدهما من داخل والاخر من خارج وانما يسمى قوسا لانه يحدث في ذلك الموضع ست دوائر مختلفه الالوان والسمك يلي بعضها بعضا فاشبهت القوس

الحجابيه وحدوثها من اتصال طبقات العين بعضها ببعض وبالرطوبة الجليديه في ذلك الموضع وكذلك الغشاء المجلل للعين واما في غير هذا الموضع فيتميز بعضها من بعض سوى الصلبيه والمشيميه فانهما لا ينفصلان اصلا وقد شبه بعضهم اطراف الطبقات واجتماعها على الجليديه عند الاكليل حبات اوراق الورده عن اصلها وما احسن هذا التشبيه واو قرو الدائرة الاولى منه حيث يتصل الزجاجيه بالجليديه والثانيه حيث يلتحم الشبكيه بها والثالثة حيث يلتحم المشيميه بها والرابعه حيث يلتحم الصلبيه بها واما الخامسه فيتصل بدائرة الصلبيه من خارج ما يلتف من اوتار العضل المحرك للعين ويتلوها السادسه عن اتصال الملتحمه وهي بيضاء لكنها ليست في كل عين على مثال واحد **ومنفعته** ان يكون رباطا لجميع طبقات العين واما القوس الحادثه فوجودها للضرورة لا للمنفعه **القول في اوردتها وشرائنها** هي مخصوص فيما يأتي اليها من الدماغ مع المشيميه وهي كثيرة جدا وبعدد جميع اجزائها سوى الملتحمه فانها تستدعي من عروق تاتي اليها من الغشاء المجلل للقحف عند جالينوس ومن الصلبيه عند بعض كلام **القول في اعصابها** هي اثنان الاول هو الروح الاول من الاعصاب الدماغيه مبداهما من غوري البطنين المقدمين من الدماغ عند جوار الزائدتين الشبيهتين بحلمتي الثدي اللتين بهما الشم وهو عظيم مجوف في الشفا انه صغير مجوف اقول والتوفيق عنها انه في الاصل صغير فاذا انتهى الى المحجر صار عظيما انتهى حتى من الثنا منهما يسارا ويمينا سوا الناب منهما يمينا ثم يلتقيان على تقاطع صليبي داخل القحف قال القرشي يؤيد انه كذلك في الوجه لا في الحقيقه انتهى كلامه ثم ينفذ النابت يمينا الى الحدقه اليمنى في ثقب عظمها المحدق بها والاخرى الى اليسرى بخلاف ما توهم بعض ان النابت من اليمين يجيء الى اليسرى واليسرى الى اليمنى وفي الطب الكبير والذي يدل على صحه قول جالينوس انه لو كان منشا الى العين اليمنى عصبه الجانب الايسر لكان اذا وقع الفالج في الجانب الايمن من الراس وجب ان لا يظهر الخلل في العين اليمنى انتهى كلامه وهذا العصب لين لا انه كلما بعد عن الدماغ صلب خارجه فقط فاما داخله فانه سقى على لينه الى ان ينتهي الى الزجاجيه فيعرض هناك وسع ويصير شبيها بالشبكه احتوائها عليها وهو اعظم عصب في البدن وانه قد قال الشيخ وانما اتخذت العصبه والاعراق التي معها الى الحجاج اتسع ظرف كل واحد منهما واتساعه وانبسط انبساطا يحيط بالرطوبات التي في الحدقه قال القرشي المشهور ان هذا الاتساع يبعد الرطوبات التي في المقله حتى يكون الطبقة الحادثه من جرم العصب مشتمله على الرطوبة الجليديه اشتمال الشبكه على الصيد وهذا لا يصح فان

مقدار الرطوبات اصغر كثيرا من المقلة فلو كانت الطبقات منها كما قالوه لزم ان يكون المقلة
اصغر مما هي عليه اصغر من حجم العين فلم يكن ملتصقة بالعظم بل صغيرة عنه وليس كذلك
بل الحق ان اتساع العصب مع الاغشية بقدر سعة العين ويبقى الرطوبات في الوسط مما علم
عن ثقب العصب النوري الى جهة الموق الاكبر ولو كانت هذه الرطوبات ما اليه تجويف العصب
النوري لكانت سادة له فكان يمتنع نفوذ الروح الى المقلة ومن المقلة الى امام القوة الباصرة
فكان الابصار متعذرا كما يتعذر بسدة اخرى تقع في هذا العصب وصفته انه ياتي الروح
الباصر الى العين وتحوي الرطوبات وتجري بها وانما صار تأتي وقايتين لها من الروح التي
هي مركب القوة الباصرة اكثر من غير انقطاع اما الكثرة فلان الادراك البصري ينتهي الى نهاية
العالم فاحتاج الى توفر من هذه القوة واحتيج لذلك الى توفر من الروح الحامل واما من غير
انقطاع قليلا لئلا ينقطع الابصار في الوسط اقول هذا على مذهب الشعاع دون الانطباع
انتهى وانما خلق عظيما ليتدارك عظمه ما حصل فيه من الضعف للتجويف ولئلا يكون سهل
الانفصال عن المحسوس والمتقاطع اربع منافع الاولى انه اذا عرضت لاحدى العينين آفة توجهت
الروح التي كانت اليها الى الاخرى وصارت اقوى مما كانت اولا ولذلك فان من نظر الى
شيء بعين واحدة يكون احد ادراكا لما في ذلك الشيء وقد ذكرنا ما يظهر عند ذلك من اتساع
الحدقة لقوة الروح وكثرته اقول في دقة هذا الادراك بحث يذكر في الفصل السادس من
هذه المقالة ان شاء الله تعالى واعترض القرشي على قول الشيخ في هذا الموضع ولذلك يصير
كل واحدة من الحدقتين اقوى ابصارا اذا غمضت الاخرى فقال انما يكون كذلك اذا كان الضعف
عارضا بسبب قلة الروح فان الحاصل في كل من الحدقتين منه يكون حينئذ اقل مما ينبغي
فاذا غمضت احديهما امكن للاخرى ان تاخذ من الروح قدر الحاجة ليعطله عن الحدقة الاخرى
فيقوى الابصار لقوة الروح واذا لم يكن الضعف لذلك لم يلزم تقوى الابصار لان كل من
الحدقتين اما ان تاخذ من الروح قدر الحاجة في الابصار او لا وعلى الاول لم يجد شيئا آخر
وان تعطل عن الحدقة الاخرى وكذلك كان قوله وهذا ما يزيد الثقبة العنبية اتساعا اذا
غمضت الاخرى انما يصح اذا كانت ثقب تلك العنبية قد ضاق لاجل قلة الروح فاذا وجد روحا
ازيد مما عنده لاجل تعطله عن الحدقة الاخرى عاد الى مقداره الطبيعي فاتسع عما كان قبل ذلك
واما ان هذا الاتساع يكون ازيد من المقدار الطبيعي فغير صحيح فان العين يستحيل ان تاخذ
بالطبع من الروح مقدارا يزيد بها حتى يخرج ثقبها عن المقدار الطبيعي بل انما تاخذ مقدار
حاجتها وان وجدت روحا كثيرا جدا اقول الاستدراك على قوة الابصار صحيح واما الاخر ففيه

نظر لان الشيخ لم يرد بقوله وهذا ما يزيد الثقبة العنبية لان الحدقة تجذب الروح بل لان الطبيعة
ترسل الروح المعطل الى الحدقة المفتوحة وذلك امر مشاهد في العيون الصحيحة القوية وبذلك
يعتبر حال السدة التي تقع في العصبة من دون المشترك الثانية ان يكون للعينين موضع اتحاد تتحد
الصورتان الحاصلتان فيهما اليه اتحادا فيه فادركت المبصر الواحد واحدا قال الشيخ في هذا
الموضع ولذلك يعرض للحولان يرى الشيء الواحد شيئين عندما تزول احدى الحدقتين الى
فوق والاخرى الى اسفل فيبطل استقامة نفوذ المجرى الى التقاطع ويعرض قبل الحد المشترك
حد لانكسار العصبة واعترض القرشي فقال ذلك غير مسلم لان هذا الانكسار انما يلزم لو كان
بعض اجزاء تلك العصبة التي بين العين وموضع الالتقاء لازما لوضعه وانما يكون كذلك
لو كان مربوطا بالاعضاء المجاورة فليس الامر كذلك اقول كيف لا يلزم والعصب مربوط من
وراء عظم المحجر الى مقدم الدماغ كما تقدم في التشريح الذي بينه ابن الهيثم ثم ان القرشي طول في
تحقيق هذه المسئلة بما الاضراب عنه اولى الثالثة ان يستدعم كل عصبة بالاخرى وتستند
اليها ويصير كانهما نبتتا من قرب الحدقة الرابعة ان يصير هذا الجمع كالمبدأ الثاني للنور فاذا
ابتدأ من الجمع الى البصر كان عند الوصول اليها اقوى مما كان يأتي اليه من المبدأ البعيد قال
القرشي ان لهذا الروح من العصب خواص ليست لغيره احدها انه تحت من اول مقدم
الدماغ وانما كان كذلك لان الروح النافذ فيه يجب ان يكون من جنس جوهر البخار متوسطا
بين طبيعة الماء والهواء وانما كان كذلك لانه يحتاج ان ينطبع فيه اشباح المرئيات وذلك
مما لا يتاتى في مثل جوهر الهواء ولذلك لا نرى اشباح الاشياء في الهواء الصافي بل في الهواء المائي
وهو كثير المائية ولذلك انما نرى الهالة وقوس قزح ونحو ذلك في هواء هو بتلك الصفة
ولذلك كثيرا ما يعرض لراكب السفينة ان يرى خياله في هواء البحر وذلك لشدة مخالطته للاجزاء
المائية التي تتصعد بالبخار اقول قوله ولذلك لا يرى اشباح الاشياء الى قوله الكثير المائية يدل على
انه يريد بالانطباع الذي ذكره مثل انطباع الصور في المرآة وذلك وهم وهم طائفة جم فان القول
بنفوذ الروح شبه نفوذها في الاجسام المشفة المتشابهة الصغيرة على ما بين في موضعه
من المناظر ثم ان كان مراده انطباع الصور في المرايا فاذا اراها الحاس فانما يراها بالانعكاس
حينئذ والانعكاس يستلزم سطحا صقيلا وانعكاس الصورة على شكلها وترتيبها وعددها
يستلزم ان يكون المرآة واحدة اذ لولا الصقالة لامتنع الانعكاس ولولا الوحدة لامتنع اتحاد
الصورة واحدة بل تعددت الصورة بحسب تعدد المرآة الا اذا انعطفت بعضها وعلى ما ذكره
يكون الروح كالرمل المبثوث في تجويف العصبة وذلك لا يمكن عنها انعكاس الصور بحيث يرى بها

الحس وانفذ ذلك عند ارتداد الحس لونا من غير شكل وكل ذلك محال بل الواجب على ما هو المحقق من ان
ان يكون الروح جسما متصلا ثم متشابه الشفيف ينفذ فيه الضوء من عند سطحيه على الترتيب الحاصل
مع عليه فيه دون ان يتشوش او يتشتت لانعطاف يعد بجاور سطحيهما وانعكاس وايضا فيعلم ان
يرى اشباح الاشياء في الهواء الصافي اذ كان يعني الانعكاس فيه نظر لان سطح جزء من الهواء اذا
كان صقيلا فيوجد عنده الانعكاس كما يشاهد من ادراك الصور في المنعطف بانعكاس او
انعكاسين كما هو مبين في علم الكتاب اذ سطح الكرة المشفة والهواء واحد عنده في ذلك واما ما
ذكره من رؤية راكب السفينة خياله في هواء البحر وهو يذكره في الشفا ايضا فالظاهر انه وهم ممن
اخبر انما يصح لو كان حال استقبال الرائي اياه كان حال الاستدبار فانما يكون ذلك ظل الشخص
يظهر على الهواء الكثيف قليلا ويشبه الشيء من حيث جملة الشكل لا ترتيب الاجزاء وتخطيطها
فليتحقق ذلك ولو كان كذلك لكان الهواء الذي ينفصل عن الهواء اللطيف بسطح صقيل ما ثم
او ما في حكمه ولا يمكن بقاؤه على حيز واحد زمانا ما بل يستحيل من الاستواء الى التحديب والتقعير
فيلزم تغير الصورة الى الصغر والكبر والانقلاب والانكسار والتعدد فليعتبر هذه المعاني من
يشاهد ذلك يصح له الحال قال وايضا يحتاج هذا الروح الى سرعة شديدة في الحركة حتى يمكن
ان يؤدي الشبح الى امام القوة الباصرة في زمان غير محسوس وذلك مما لا يتاتى في مثل جوهر الماء
فلا يبعد ان يكون هذا الروح كالمتوسط بين الماء والهواء وانما يكون كذلك اذا كان تولده في
اول مقدم الدماغ ونفوذه في عصب في غاية ما يمكن من الرطوبة المكثرة للعصب فانما يكون
العصب كذلك اذا كان منشاه من ارطب جرم الدماغ وهو ذلك الموضع اقول تحرك الشبح
من لدن سطح البصر الى امام القوة الباصرة لا يحتاج الى حركة الروح الحامل لها بل هي كحركة
الضوء في الاجسام المشفة على ما يقرر في موضعه قال الخاصية الثانية ان هذا العصب مجوف
ظاهر وانما كان كذلك لان احساس القوة الباصرة انما يتم بانطباع شبح المرئي في الروح الذي
فيه وذلك انما يكون في سطح له مساحة ظاهرة وذلك اذا كان الروح الذي فيه ينطبع في
متسع من تجويف العصب الى امام القوة الباصرة بل الى الدماغ ليمكن ايصاله للشبح الى الموضع
الذي فيه قوة الخيال فلا بد ان يكون مجوفا من اوله الى اخره ولا كذلك باقي الاعصاب لان الذي
من الاعصاب المدركة الى الدماغ في سايرها انما هو حين انفصال تلك الاعصاب ولا يحتاج فيها
الى مساحة يعتد بها فلذلك يكون في نفوذ الروح الحامل لتلك الانفعالات المسام التي لابد منها في
الاعصاب الخاصية الثالثة ان هذا العصب مع كونه مجوفا فانه ينفذ الى العضو الذي هو الة
على غير الاستقامة وانما كان كذلك لان الانسان ونحوه ينبغي ان يكون له عينان حتى اذا عرضت

لاحديهما افة قامت الاخرى مقامها وينبغي ان يكون بين موضعيهما بعد والا لكانت الافة العارضة
لاحديهما تعرض للاخرى غالبا واذ ذاك فلو ذهب هذا العصب على الاستقامة الى العينين لكان
خروجهما اما من موضع واحد من القوة الباصرة عند منشاهما او من موضعين وعلى الاول لزم
ضعف جرم الدماغ هناك اذ يكون في موضع واحد ثقب عظيم في جوهر الدماغ الى مطولة ولزم
ايضا ان يكون موضع القوة الباصرة بعيدا عن موضع ابتداء شبح الروح بالمرئي فيكون الشبح
يعرض له الامحاء او الضعف قبل وصوله الى موضع القوة ولا كذلك اذا كانا ملتقيين في وسط تلك
المسافة فان انطباق احدهما على الاخر يوجب ثبات هيئة في الروح وان كان الثاني وهو ان
يكون العصبتان نابتين من موضعين فاما ان يكون في كل قوة باصرة فيرى الشيء اثنين
او لا يكون في واحدة منهما فلا يرى الشيء البتة او في احديهما دون الاخرى فيكون الاخرى
معطلة ولقائل ان يقول لو كان الامر كذلك لكان الشيء يسمع اثنين او واحدا فيكون احدى
الاذنين معطلة او كان الصوت محالا لا مسموعا وجوابه ان الامر في السمع ليس كما في الابصار
لان ادراك السمع هو من جنس ادراك اللمس وكما ان قوة اللمس متكثرة لانها في جميع الجلدة وفي
اكثر اللحم وفي الاغشية وغير ذلك ومعلوم ان هذه الاشياء ليست واحدة ولا التي فيها
قوة واحدة بل كثيرة جدا فكذلك قوة السمع متكثرة بخلاف قوة البصر وانما قلنا ان قوة
السمع من جنس قوة اللمس لان ادراك قوة السمع انما هو ادراك التموج الحاصل في الهواء الراكد
في داخل الاذن التابع لتموج الهواء الحامل للصوت وادراك هذا التموج هو بانفعال الحاسة
عنه كما تنفعل حاسة اللمس عن الملموسات الحارة والباردة والخشنة ونحو ذلك والاولى
بتحقيق هذا الكلام غير هذا الكتاب فنقول فالذي يحضرني فيه الان هو ان البصر قد اختص
من بين المشاعر الظاهرة بانه يدرك في آن واحد عدة من مدركات مختلفة الجهات معا وذلك
يدل على انه يحس بالصور التي تتوهم بينه وبينها بداءة كما يقرر في المناظر فيحس بالصورة
الواردة على تلك السموت لذلك والسمع لا يحس بصوتين معا متميزين اذا كان الاستماع بمفرد
سامعه بل بمنفذين وكذلك الشم وانما يحس بصوتين متميزين واحدا بعد واحد فقد علم
ان سطح الالة للسمع والشم انما تنقطه عند الحس غير منقسمة او انه لا يكون في طباع المميزة
الاحساس باجزائه متميزة كما يحس به في البصر فادراك حاسة السمع لمدركها انما يكون بكيفية
سطح الطبل كيفية الصوت فيتادى صورة النوعية الى الدماغ من دون تشخص بالسموت
المتوهمة بين نقطة منه وبين اجزاء سطح الطبل ثم ان السمع يدرك جهة الصوت بالعرض على ما
شرحت في الابصار فانه اذا اذن لا صوت يرد من جهة وواجه السامعة نحوها انتواجه

نامه احين بصدقه واذا غير وضع تلك السامعة احس يتفاوت ما وبعد ذلك الى ان
الوضع خلاف المواجهة وليكن هذا المعنى عليه الاعتياد يحصل في الخيال صور هيات ادراكه
بحسب اوضاع السامعه بجهته فاذا احس بصوت وبهه ادراكه ادراك المعرفة جهته
لكن بتحويله على المواجهة الساترة ومما يدل على ذلك ان الانسان اذا كان في بيت وسد منافذه سوى
واحد وحدث صوت خارج البيت من خلاف جهة المنفذ فانه يسمعه من جهته وبالسامعة
المواجهة ونظائر ذلك كثيرة وهذا المعنى اعني ورود الصورة المحسوسة نوعية من دون
الشخص المصوت في المشعرين الباقيين اظهر اذ ليس ثم سمت الورود واذ ذاك تغليس الصور
الواردة على الشاعر الاربعة اختلاف بحسب اجزاء المشعر ولا يختلف حقايقها باختلافها والا
والا ايسر ولكن الوارد على البصر فانها يختلف بانها عند بهم الشعاع او بباين وقوى
او ضعيف ويختلف مناظرها بحسب البصرين اذا كانت عند السهم في احدهما ومباينا في الاخر
على ما سيتضح في موضعه من المناظر فاقتضت الحكمة البالغة ان يكون للبصرين موضع مشترك
عنده يقع الاحساس بالصورة واحدة اذا كانت شرايط الابصار على ما ينبغي او اثنين اذا لم
يكن كذلك اذ لم يمكن ذلك في جرم سطح الاله وان لا يكون الموضع المشترك للبواقي استغنا عنه
فتبارك من اعطى كل شيء خلقه ووفاه ما يستحقه قال ولقايل ان يقول يجوز ان يكون القوة
الباصرة حينئذ في داخل الدماغ وما يرد من العصبتين ينطبق احدهما على الاخر في داخل الدماغ
فيدرك القوة واحدا كما يقولونه في العصبة المشتركة وجوابه ان هذا غير ممكن لان القوى
التي تكون في داخل الدماغ انما يكون مدركا لما ادركته الحواس الظاهرة فقط فالا يدرك شيء
من الحواس الظاهرة لا يكون ادراكه موجود في داخل الدماغ البته فاذن لا بد من ان تاخذها تان
العصبتان المنافذه على ما رسبه لمصان في وسطهما ويكون القوة هناك الخاصية الرابعة ان
هذا العصب لا بد من ان يكون كل واحد من فرديه مجوفا في سطحه الذي يواجه به الاخر ثقبا
يتعدا الى تجويفه وذلك في موضع التقائهما حتى يحدا التجويف هناك الخاصية الخامسة ان
هذا العصب لا بد من ان يكون مع غلظه قصير المسافة لقد تكلم ابن سينا المتوعد على هذا
الروح وخواصه وترقى الى الكلام على كيفية الابصار مع تفصيل فيه مذاهب مشهورة منه احدها
طريق الانطباع والاخر خروج الشعاع وهو طريقان احدهما خروج الاشعة المستقيمة من مركز
البصر الى كل نقطة مبصرة والاخر استحالة الهوا عند انفتاح الاجفان واورد لكل وجوه ها
من الدلايل ثم رد على الجميع وقال فهذه كلمات الفرق الثلث ولم يصح شيء منها عندي وخاض
في اثنا ذلك مع محمد بن زكريا على بعض كلامه الذي اوردناه قبل واجاب عن بعض ثم نقل طريق

الشيخ شهاب الدين السهروردي المقتول رحمه الله عليه بما قال في المطارحات ثم نقل عن الامام فخر
الدين رحمه الله ما ذكره في الملخص ناصر المذهب ارسطو وما اولا لكلامه فاقول ان جميع ما ذكره
من وجه صحيح فذلك مذكور بالفعل او القوة القريبة في هذا الكتاب وما جابه من رد وكلام فيه
نظر فجوابه كذلك مذكور هنا فلذلك لم يورده مفصلا واما طريق الشيخ شهاب الدين رحمه
الله فلسنا نفهم من الاشراق الحضوري الا معنى في غاية الابهام ساوقا عند التحصيل لمعنى
لفظة الابصار وليس في ذلك مما يفيد الطالب شيئا من كيفية الابصار اجمالا وتفصيلا
واما ما نقله عن الامام في تاويل كلام الحكيم فذلك هو الحق والمقدمة لتحقيق امر الابصار
وتفصيله وبيانها شرحه في الكتاب صدر المقالة الثانية واما التحقيق والتفصيل
فيها حاصل المقالة الثانية من هذا الكتاب بعد تقديم ساير المقدمات في المقالة الاولى
التي يحتويها والعصب الثاني هو الروح الثاني منها ومنشاؤه خلف منشأ الزوج الاول
وما تلا عنه الى الوحشي مخرج من ثقب في الحجر بحيث الذي يخرج منه المجوفه اصغر منه وهذا
العصب اصغر من المجوف واصلب منها وفي الشفا وهذا الروح غليظ جدا ليقاوم غلظة لينه
الواجب لقربه من المبدأ فيقوى على التحريك ما في الشفا فاذا دخل الثقب انقسم الى شعب وخالطت
عضلات العين وفي الذخيرة انقسم الى ست شعب وخالط كل منها عضلة من عضلات
الحركة وافادتها قوة الحركة وهذا الروح غليظ جدا بالنسبة الى ساير اعصاب الحركة التي سته
من الدماغ ومنفعته افادة عضلات العين قوة الحركة وانما جعل اغلظ اعصاب الحركة
ليقاوم غلظه لينه الواجب لقربه من المبدأ وبناه من مقدم الدماغ فيتقوى على التحريكات
القول في عضلاتها ومنافعها هي تسع وذلك لانه لما لم يكن العين بتعيين من كل جانب كما
ان الاذن تسمع من كل جانب جعل لها عضل يديرها مسافات بعيدة وتحركها حركات شتى
ثم لم يقنع بذلك حتى جعل للعين نازع عضل يحركها الى الجهات فيقابل بحركته ما يفوت العين
مقابلته بحركتها ولما كانت تحركها الى الاربع الجهات التي هي فوق واسفل والماق واللحاظ
بالارادة جعل لكل عضلة واطراف هذه العضلات ينتهي الى ابعة او تار يتصل وتصير منها
دايرة وترا واحدة عريضة ينتهي الى الاكليل هذا في سائر الاعضاء وفي علاج التشريح انها يتصل
بالقرب من الاكليل من دون موضع اتصال العشا الجلل ولان العين يحتاج ان يتحرك دورا الى
كل جهة جعلت لها عضلتان موربتان في كل جفن من الاعلى والاسفل واحد كلتا هما تنشان
من جانب الماق وتمرسا الى اللحاظ ويديرها العين دورا ناسهلا بريئا ويتصلان عن حيث
الماق الاصغر اتصالا ارفع موضعا من موضع الاتصالات الاربع المتقدمة اذ تلك ينتهي الى ...

الاكليل وهاتان يتصلان بالعدسة قليلا وتوجد عضلة اخرى كثيرة حيث تدير على اصل العصب
وتشد العصبة اللينة وتحفظها عن الانهتاك عند الاهتزاز وقت السقطة والضربة عن
المجوط عند قوة التحديق بعض مشائخ التشريح يزعم ان هذه العضلة ينقسم الى عضلتين
وعند بعضهم الى ثلث لانهم راوا اجرام العضلة في هذه العصبة عرضت بعضها بعض وقد
يتصل ما بينها اغشية لقب علينا ليوسطها الا انها لا يجتمع الى راس واحد ولا مشاحة في وجود نفعها
وكثرتها بعد ان يعلم ان منفعة الجميع واحدة وسواء انها تشد العصبة وتسلها الى فوق والتحوط
على انها ثلث وهذه العضلات التسع كلها متعلقة بعظم المحجر برباطات من جنس الاغشية
قال القرشي حركة العين اما ان يكون مستقيما او مستديرة والمستقيم اما ان يكون الى جهة واحدة
وتلك منحصرة في اليمين واليسار والفوق والتحت او الى جهتين منها فقط كاليمين والفوق
او اليمين والتحت ويكفي في الجميع العضلات الاربع والمستديرة يكفي فيها المورّبان فلذلك
كفى امر حركاتها بالعضلات الست **القول في الاجفان** للجفن الاعلى طاقات غشائيات
اعلاهما ينشو من الغشاء المجلل للقحف وهو السمحاق يبتدئ من موضع الحاجب بقدر الحاجة
الى طول الجفن ثم ينعطف ويتباعد من باطن الى ان يتصل بطرف العضلة التي تمد الجفن الى فوق
وسنذكرها وبالعضل المحرك للعين وهناك راس الجفن ثم يتباعد بعد ذلك عن الطاق الاعلى
ويجللها هذا العضل ويمتد الى موضع العقوة ويتصل بالقرنية هناك كما سبق ذكره وجعل حشوها
في هذا الغشاء اجرام حجية رخوة من جنس الاغشية اعدت لتلين الجفن وقد يصير بعضها وترا
بشأن عضلات الجفن واما الاسفل فطاقات ايضا وذلك ان الغشاء يمتد من عظم الوجنة صاعدا
الى الشفر وسنذكره ثم يرجع من هناك فينطوي على نفسه ثم ينفرج بعد ذلك ويجلل العضل الى حد
الاكليل فيتصل بالقرنية وليس فيه شيء من العضل وجعل في موضع عطفة الغشاء الفاعل لكل من
الجفنين جوهر اصلب من جوهر الغشاء ممدود على الغشاء المنثني وهو الشفر ويسميه بعض الناس شبيها
بالغضروف وبعض بالغضروف **القول في عضل الجفن الاعلى ومنافعها** هي ثلث الاولى عضلة
باقي وسط الجفن ورباطها من جنس الاغشية معلق بعظم المحجر من فوق ويجرد في تضاعيف غشائي
الجفن ويتصل وترها وقد استوى طرفه بوسط الشفر في القانون وينبسط طرف وترها على
الشفر فاذا استحار ارتفع الجفن انتهى والاخريان عضلتان اصغر من الاولى مدفوعتان من داخل
الجفن ومحفظان لصغرهما ياتيان من طرفي الموقين يستدقان كلما تباعدتا عن الرباط ويفترشان
السفل الى الوسط ورباطهما معلقان بعظم العين من اسفل الموقين بقرب زاويتي العين يجذبان
الجفن الى اسفل جذبا متشابها فتوجد بشابة احدهما اقوى صار الجفن اعوج كالملقوة ولذلك لم

يحصل واحد بل اثنين قال القرشي وكل حيوان يبيض فانه يحرك جفنه الاسفل وكل حيوان
يلد فانه يحرك جفنه الاعلى قال ابن نفيس المسيحي لم يهمل العناية الالهية امر هذا العضل الفالح
فانه لما كان محركه لجسم الى خلاف ما يقتضيه طبعه جعل عظيما بحيث انه يتفاوت في ذلك مجموع
العضلتين المطبقين له **منفعة الاجفان وما يحويه** لما كان جميع ما في العين موقى غاية الوقاية
الا الصفاق القرني وكان معرضا للآفات من القطع والرض جعل الجفن جنة للعين عند الانطباق
فيمنع الاشياء التي تجاوز مقدارها قوة منع الاهداب وجعل اثنين ليكون كالجلدة الواحدة حال
الانطباق دون ان لا يكون جلدة اصلا حال الفتح وجعل محركا لعظم نفعه في دفع الاذى في ما
علم بعض الحيوان الجفن فلان الطبيعة الظاهرة من عيونها صلبة ومن فوائده تقطير العين به
لجلب النوم ولم يحصل الحيا والاكان اشد قبولا للآفات من القرنية ولا عظيما والاكانت حركاته
عسرة وكان موهنا للقرنية بل جعل جوهره موافقا لجميع ذلك وانما صار الجفن الاعلى من الانسان
يتحرك لئلا يداخل عينيه ما ينزل من راسه من الاجسام الرطبة السيالة لان الانسان منتصب القامة فما
ينزل من راسه يدحرج على ظهر جفنه الى اسفل وايضا فان الحواس من الانسان مع ما بينه من المفاصل
كما في سائر الحيوان فانها مصروفة الى خدمة العقل فاحتيج لما ان يفتح العين الى فوق ليقع الادراك
للبصر حتى لهذا الدواب والحيوانات الاخر لانها مكبوبة وكان الغذاء من قدامها صار الجفن
الاسفل منها يتحرك ليقع الادراك لما قدامها ومنفعة الاشفار ان يصد الجرم الذي انحدر من احيانا عن
الغشاء ما سكنا وصلابته فلو كان الشفر لينا لكان الجرم المتصل به الوتر يحدث ويلقي الجفن مسترخية
ليصير محركا للاهداب لان مراكزها يحتاج الى صلابة لينبت الشعرات منتصبا فلا ينضجع لضعف
المغرس وانما جعل الاجفان مطروفة بما يلتقي على القرنية صقالها وذلك ان الطريف لها يهيّئ لها
المصقل متصقلها دائما ولا يدعها ينشا هناك اصداء من وسخ او غيره ولذلك احتيج اليه في وقت
اليقظة لان القرنية يوجد عند ذلك مكشوفة ولو لم يطرف الاجفان لترطيب العين لامتنع
الابصار والدليل على ذلك ان الانسان مهما ترك عينيه مفتوحتين من غير ان يطرف حتى جرت
الدموع من آماقه وانما جعل الجفن الاسفل اصغر لانه لو جعل مثل الاعلى لم يبق منتصبا بل انسبل
انجذابا الى اسفل ولم يتات الانطباق المحكم وفي الطب الكبير انما جعل الجفن الاسفل اصغر لوجهين
الاول ان من شان الاعلى ان ينكشف عن العين ويسترها فيجب ان يكون ملبسا على اكثر من نصفها
لينكشف بانفتاحه عن اكثر من نصفها فيتم الابصار الثاني انه لو كان الاسفل اعظم مما هو لكان
الفضول المنحدرة من العين كالرمص والدموع يجتمع فيه ولا يسيل منه انتهى كلامه والجفن الاسفل
غني عن محتاج الى الحركة اذا الغرض باقي ويتم بحركة الاعلى وحده ويكمل به التغميض والتحديق والغشاء

مصروفة الى تقليل الآلات ما امكن اذ الم يحصل اذ في التكثير ما عرض من الآفات ولما كان الجفن الاعلى
اقرب الى منبت الاعصاب والعصب اذا سلك اليه لم يحتج الى انعطاف جعل هو متحركا دون الاسفل
قال القرشي لو كان المتحرك هو السافل لكانت العضلة المشيلة له الى فوق اما ان يتصل بطرفيه او
احديهما او الوسط وعلى الاول لا يلزم من رفعهما رفع وسط الجفن لان ثقله الطبيعي مانع عنه فيبقى
الموضع الذي الحاجة الى سترة اشد منكشفا وعلى الثالث يلزم ستر الموضع الباصر بالوتر النازل
دايما ولكن لنا اذا كان المتحرك هو العالي وعلى الثاني ايضا لا يلزم من رفع الطرفين رفع الوسط
بالاولى قال الشيخ في القانون وانه وان كان قد يمكن ان يكون الجفن الاعلى ساكنا والاسفل متحركا
لكن عناية الصانع مصروفة الى تقريب الافعال من مباديها والى توجيه الاسباب الى غاياتها
على اعدل طريق واقوم منهاج والجفن الاعلى اقرب الى منبت الاعصاب والعصب اذا سلك
اليه لم يحتج الى انعطاف وانقلاب ورد على القرشي فقال ان عني ههنا بالاقوم ما هو اكثر استقامة
فذلك ممنوع فان التحريك قد يكون الى فوق خصوصا للاعضاء الدماغية المحركة فانها لكونها
محركة يحتاج ان يكون صلبة وهي لينة لكونها دماغية فيحتاج الى التحريك ليكسبها الطول الثاني
فيصلب ولو سلم لهذا التسلم لم يتم لان المحرك سواء كان الجفن العالي او السافل فلا بد من عضل
السفل يحط الجفن وعضل من فوق وهذا قول الاستقامة فاذا اخذت على الحقيقة فلا اقبل
الشدة وان اخذت بحيث يصح فيها الاشتداد فلا شك في التحريج فان كل تحريج اقوم ما هو اشد
منه واذن فيكون المراد ان العناية مصروفة الى توجيه الاسباب على اقرب منهاج يوافق الغاية
واذا كان التحريج او فيق فهو الاقرب واذا اسلم له ذلك فيصير افاده اذا وافق لفظه مراده قال في
الشفاء والحيوان الذي جلده صلب لا ينطبع جلده للطرف السريع فلم يخلق له جفن بل خلق عينه
صلبا واما ما الجلد لين فخلق عينه لينا تغطيه جفن وما كان من جفنه فانه يطرف من جهة الاسفل
وما كان من ذوات الاربع فانه يغمض الجفن الاسفل ويطرف بحجاب يجري عليها لان جلده غليظ بسبب
الشعر وخصوصا جلد راسه وسبب الطرف ان ينضح جلدة حدقة العين رطوبات من مايلت عليه
او هوا ان اضرت وليس يطرف البياض من ذوات الاربع طرف الطير وان كان بعض العيني لانه
ليس يحتاج الى ان يكون في عينه رطوبة لطيفة لاجلها ترى من بعيد لحاجة الطير لان مرئي الطير
قريب ويقرب منه حال اللطاف الارضي الذي لا يحلق كالدرج والدجاج واما السمك الجاسي
فلا حفظ له باعينه الى الصلابة وبعض السمك اجفان وليس يحتاج السمك الى التحديق الشديد
ولا هدب يعتد به في الجفن الاعلى الا للانسان فان كان لغيره هدب ففي الجفن الاسفل وتحت
الشعر وهذا الفرط العناية القول في الاهداب ومنافعها الاهداب خلقت منتصبة

مستقيمة

ومستقيمة ليمنع الاجرام الصغار ان يقع في العين عند انفتاحها كالقذى والبق ولذلك جعل حول
العين كلها ولها انضادية عجيبة كوتيه الحاجبين وكما كان الاول يشعر الحاجبين ان يقع بعضها
على بعض ليلقي ما يسيل من الجبهة او الراس قبل ان يفضي الى العين فتشتبه كذلك الاولى بالاهداب
الانتصاب ليمنع القذى والبق واشباههما ان يطير الى العين ويفصل ما ينحدر اليها من الراس
فلذلك جعلت الاشفار صلبة غضروفية ولو كانت الاهداب العليا منقلبة الى ناحية الحاجبين
والسفلى منسبلة الى الوجنتين بطلت المنفعة التي لها وجدت ولو كانت منعطفة الى ناحية
العين لاضرت بالبصر ومنعت من النظر وكذلك لو جعل نباتها اكثر مما هو عليه لاظلمت البصر
كما لو جعلت اكثر تباعدا السقط في العين ما يضر سقوطه وظاهر المنفعة انها تعدل الضوء لسوادها
تعديلا وفي الطلب الكبير من الشعور خلقت بحيث لا ينمو لكون منبتها غضروفيا فلا يكاد يظهر فيه
النمو والمنفعة وفيها انها لو طالت لثقلت على الاجفان مع ضعفها قال القرشي بل جعل هذا
الجرم العضروفي مشتقا الاشفار لو كان جعت الكيان ما يحصل من الفضول من الطافير يحتبس بينها
ويضر بالجفن فلذلك خلق مثقبا ولذلك يخرج من طرف الجفن الرمص ونحوه ولاجل صلابة
مغرس الاهداب وبوسته فل حدا ما ينفذ في هذا الشعر من الرطوبة فلذلك جميع الشعور يشيب في
الكبر الا هذه الاهداب لان بياضها شديد الاضرار بالبصر تكملة هذه المباحث وهي سايل
الاولى ان اللحم العصبي الذي في الماق قد جعل غطاء وصماما للثقب الذي بين العين والانف الذي
منفعته اولا ان يمر فيه العصب الذي يفعل الغشاء المستبطن للانف وثانيا ان يجري فيها فضول
العين الى المنخرين ولذلك قد يخرج الادوية التي يجعل في العين مع المخاط وربما خرجت مع البصاق
ايضا بالتنخع لان هذا المجرى متصل بالثقب الذي ينفذ من الانف الى الفم ولولا هذه اللحمة لكانت
الفضول الرطبة التي تحدر من الدماغ الى العين في الثقب الذي ينفذ فيه شعبة الزوج الثاني
من العصب تسيل من العين واما كما يعرض في مرض السيلان والرشح او عند ما يحل هذه اللحمة او
حادة عولج بها العين فهذه اللحمة يمنعها وتردها الى ناحية المنخرين واما اللحاظ فلما لم يكن فيه
نقب لم يحتج الى مثل هذا اللحم الثانية قد يوجد ثقوب اخرى صغار على غير نظام يكون بها
اتحاد العروق التي في العين واتصالها بها اول والظاهر انها يوجد قريبا الماق مثقوب وقلق
نافذ الى المنخرين شانها ان يستحلب رطوبة لطيفة بها يسهل حركة الاجفان ولولاها لكانت
الاجفان يجف ويتصلب فيعسر انبساطها وينضغط حركتها كما اذا افرطت اضطرب منفعتها
الرابعة في ان العين فيما بين عضلاتها من داخل عرقين احدهما من فوق والاخرى من اسفل
من كل منهما جرم مطاول اجوف شبيه بجرم العرق اذا خلا من الدم شانهما ان يسكبا الى الجرم الغروي

في الحجب الثالث وفي الاجفان ع

على عضلات العين من عيني له مما يسعد اذ كل ما يمكن ان يدخل عينه شعر من رطوبة لزجة لزوجة
تسترخي منها ماسة الجفن ليكون حركتها بسهولة كما يسكب الغدد ان الملتات في اصل اللسان الريق
الى الفم **الخامس** الانسان وحده من بين ساير الحيوانات يودي عينه الدخان وعلته ان حدقته
الطف فتتاثر بالدخان اليابس اشد فاذا انقبضت انعصرت وسال الدمع **السادس** اغزر من
بكي لان الغم يقبض معه الروح والحار الغريزي الى عمق البدن فاذا انقبض عصر شيئا من الرطوبات
المحصورة ويحدث بخارات كثيرة فرقاها الى الدماغ فيحدث عما ينجذب منها الى العين الدمع
السابعة الدموع التي تسيل من العين عند البكاء حارة وعند الرمد باردة والسبب ان تلك فضلة
منضوجة وهذه غير منضوجة وغير المنهضم ابرد بدليل ان العرق البارد في الامراض الحارة علامة
عدم النضج هذه المسائل الثلث من الطب الكبير وذكر في كتاب ثمار المسائل الطبية والمسائل
الفلسفية ان العلة في حدوث الدمعة عند السرور والحزن هي ان الذين يحزنون سكانت مسام
جلدهم عيونهم فيعصر الرطوبة منها واما الذين يسرون فبالضد من ذلك لان الرطوبة يبرد منهم
بتحلل مسامهم ويقوم لضيق عيونهم لا تجري منهم الدمع لا في الهم ولا في الفرح **ترتيب** الوان العين
اربعة الكحل والزرقة والشهلة والشعلة اما اسباب الكحل فسبعة نقصان الروح الباصرة
وكدورتها وصغر الرطوبة الجليدية وغورها وكثرة الرطوبة البيضية وكدورتها وشدة
سواد العنبية فان الاربعة الاول يوجب قلة اشراق النور على الطبقات والثلثة الاخيرة
ستر ينشع الجليدية واما اسباب الزرقة فسبع هي اضداد الاول اعني كثرة الروح وصفائه
وعظم الجليدية وجحوظها ونقصان البيضية وصفائها وقلة سواد العنبية واما الاخيرين
فالتيام بعض اسباب الكحل مع بعض اسباب الزرقة فان غلب اسباب الزرقة كانت شعلة
والا فشهلة واللون الاشهل يدل على الروح الباصرة اكثر صفاء **تتمة** وهي مسائل **الاولى**
قد يكون الاكحل اقوى بصرا من الازرق وذلك اذا كان الكحل بسبب لون الطبقة فقط لان السواد
يجمع البصر ويقويه **الثانية** ان الزرقة اذا كانت بسبب قلة البيضية فان صاحبها يكون
ابصر بالليل وفي الظلمة منه في النهار لان الضوء القوي يرد الى الجليدية عن منكر فيبهرها والكحل
اذا كان لكثرة البيضية فالامر بالعكس **الثالثة** الاكثر ان الانسان والخيل اذا كانت في غاية البياض
كان ازرق العينين لان لون البدن اذا مال الى البياض مزاجا استتبع لون العنبية ايضا **الرابعة**
ان اهل البلاد الجنوبية يكونون سود الاحداق واهل الشمال زرقا لان في بلاد الشمال يكثر الحار
فيصفو الروح وفي الجنوب يكثر البرد فيكدر الروح ويعين على ذلك ميل لون الشعر والبشرة الى
البياض وبالعكس للجنوب **الخامسة** قيل ان العين الكحلاء اسرع رمدا من الزرقاء لان الزرقاء اقوى

والكحلا اضعف ومسائل التتمة كلها من الطب الكبير وقد وجدت في الشفاء فصلا في العين في الباب
المذكور فاوردته على وجهه قال الشيخ رحمه الله ان الزرقة يعرض لها بسبب في الطبقات وبسبب في
الرطوبات اما الرطوبات فانها ان كانت صافية وقريبة الوضع الى خارج وكانت الجليدية كبيرة المقدار و
البيضية معتدلة المقدار او قليلة كانت العين زرقا بسببها ان لم يكن من الطبقة مانع وان
كانت كدرة والجليدية قليلة والبيضية كثيرة بظلم كاظلام الماء الغمر او كانت الجليدية غائرة
كانت العين كحلاء وان كانت زرقا صارت العين زرقا والعنبية بصيرة زرقاء اما لعدم النضج
مثل النبات فانه اول ما ينبت لا يكون ظاهر الصبغ بل يكون الى البياض ثم اذا نضج يخضر و
اما لتحلل الرطوبة التي فيها الصبغ اذا كانت نضيجة جدا مثل النبات فانه عندما يتحلل رطوبته
ماخذ بيض المرضى تشهل اعينهم وكذلك المشايخ لهذا السبب فان المشايخ يكثر فيهم الرطوبة الغريبة
ويتحلل الغريزية فالزرقة منها طبيعية ومنها عارضة والشهلة يحدث من اجتماع اسباب الكحلة و
اسباب الزرقة فيتركب منها شيء بين الكحلة والزرقة والشهلة ولو كانت الشهلة للنار على ما ظنه
انبادقليس لكانت العين الزرقا مصفرة لفقدانها المائية التي هي آلة البصر والكحلة يقصر من
الزرقة في الابصار ان لم يكن الزرقة لآفة والسبب فيه ان الكحل الذي يكون بسبب سواد العنبية
يمنع نفوذ الالوان بمضادة للاشفاف وكذلك الذي يكون لكدورة الرطوبة وكذلك ان
كان السبب لكثرة الرطوبة فانها اذا كانت كثيرة ايضا لم يجب الى حركة التحديق والخروج الى
قدام اجابة معتدلة واذا كانت العين زرقا بسبب قلة الرطوبة البيضية كانت ابصر في الليل
وفي الظلمة منها بالنهار لما يعرض من عنف تحريك الضوء للمادة القليلة فيشغلها عن البصر فان
مثل هذه الحركة تعجز عن تبين الاشياء كما يعجز عن تبين ما في الظلمة بعد الضوء واما الكحل بسبب كثرة
الرطوبة فيكون بصرها بالليل اقل بسبب ان ذلك يحتاج الى التحديق وتحريك المادة الى خارج
والمادة الكثيرة يكون اعصى من القليلة والانسان اشد الحيوان اختلافا في الوان العين وقد
يكون في الخيل ايضا ازرق واخيف واعلم ان حدة البصر على وجهين احدهما القوة على ادراك
البعيد والثاني القوة على شدة تفصيل المحسوس وربما اختلفا والحدة الاولى سببها غور الرطوبة
حتى يكون اليها سبيل ضيق لا يحصرها وترد اشراق الضوء على جهاتها كلها بل انما ياتي اليها
البصر بمحاذاة مضبوطة مقدرة محصورة فيكون ساير الاجزاء من العين غير منفعلة ولا
مشوشة واذا تحركت الى جهة المحسوس كانها يندفع من مكانها الى التحديق لم يضر بها الحركة
الى مدهشة الضوء بل نوع عبدة لك لها عوزها واعلم ان العين عند التحديق يحرك حركة
نحو خارج شوقا طبيعيا الى الاقتراب من المدرك والاستكمال بالفعل الخاص فان بر...

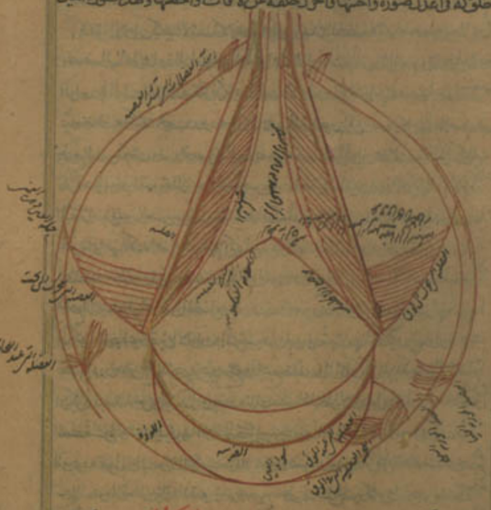
والسبب في الرطوبات

واما الذي بسبب الطبقة فان الطبقة العنبية ان كانت سوداء وصيرت العين كحلاء

ج

قربا لهوا العضو الشائه ووقت في مدهشه والعين الحاحظه قليلة التين لما يجد منها الذك
واما سبب التفصيل فهو صفاء الرطوبه ورقتها حتى ينتقش فيها الشبح نقشا جيدا هكذا قال السمرقندي
فان ادراك البعيد غير جوده الادراك بالتفصيل والسبب فيه واحد وكذلك ما كان من نوع
واحد حيثوما طول كان ادراكه للرائحة اشد وان بعدت كالكلاب السلوقيه اقول
يشبه ما ذكره الشيخ في سبب ادراك البعيد ما يتحقق بعد في ادراك الكواكب من قعر الابار نهارا
القول في تركيب جملة العين كل من العصبتين المجوفتين الواردتين من الدماغ على ما فصل فيما
تقدم عليها غشاء الدماغ الغليظ والرقيق الى ان يدخل ثقب الحجر قال صاحب الغابجاني كل
عصبه يخرج من الدماغ الى مقدم البدن والى العينين والاذنين فهو يحلل بهذين الغشاء
انتهى كلامه فاذا دخلت نفرت الصلبه كالحال في مفرشها داخل الحجر ثم مفرش فوقها
المشيميه وفوقها الشبكيه ويصير الجميع كثلث اقماع موضوعه بعضها في بعض رؤسها الى قدام
واذنابها الى خلف وداخلها الرطوبات الزجاجيه محيطا بنصف الجليديه وامامها الرطوبه
البيضيه فيصير الرطوبات الثلث كانها جسم واحد وانما تفترق في القوام واللون ويشتمل
الشبكيه على الزجاجيه والجليديه ويفتح عند الجليديه ثم ينشا من المشيميه بعد انتهائها عند
الاكليل والتقائها بالجليديه العنبيه وينشا من الصلبه كذلك القرنيه فيصير القرنيه والعنبيه
والعنكبوتيه كثلث حجابات موضوعه بعضها في بعض رؤسها الى ورا تلك الاقماع متصل
كل من الثانيه مع واحد من الاولى على دايره ثم يحيط بالجملة العضلات التسع مع ما يخالطها
من شعب عصبة الحركة المذكوره ومحشى الشحم الصلبه البيضا ثم يربط هذه الجملة بالغشاء
المغشى على القحف من خارج بان ادير بالعين من جميع الجهات اما من جهة ما يتصل بالقحف فما
ينزل اليها من اعلى الحاجب وينعطف على مقعر العظم واما من جهة ما يظهر من بياض العين فما
ينبسط عليها من الطاق الداخل من الجفن الى ان ينتهى من جميع الجوانب الى القوس ويصير
جملة العين محيطة بعظم الحجر من خارج برباطات غشائيه في جميع الموضع الغائر الى ان يلي اصل
الجفنين قال صاحب الغابجاني موضع العين اذا حقق صنوبرية الشكل مؤلف من سبعة
عظام منها عظمان متصلان بالحاجبين وثلثة عظام يتصل بعظام الوجه وصفحة الانف
القول في تركيب الجفنين اما الاعلى فجلد ثم احد طاقي الغشاء ثم العضلة المحركة الى فوق
ثم الاخريان المحركتان الى اسفل ومحشى بالجرم الشحمي المذكور وينتهى من داخل الى الغضروف الذي
في موضع الشعر ثم الطاق الاخر واما الاسفل فمن طاقي الغشاء الملبس على عظم الوجنة والعضل
الشحمي المدسوس فيه والغضروف في موضع الشعر **القول فيما قد سلف من اجل ما** انما

جعلت في موضعها الخاص بها ليكون محروسه فيما بين اعضا تصونها ومن قدام لان اعمال
جوارح المرء ونهضاته جميعا من قدام وزوجا ليتعاونا على الاحساس ولئلا يبطل الحاسه
ببطلان احديهما ومتقاربتين ليقرب مخروطاهما فيصير كالمراة الواحدة والحيوانات البهم
احتاجت الى ادراك ما عن الجانبين ايضا فتفرقتا والانسان كفى امر جانبيه بعقله وجعلت
كريه ليكون الجزء الظاهر من ثقب العين مقابلا لاكثر من جهة واحدة **تنبيه** من اوجب للقفا
عينا فقد اخطأ لانه ليس يمكن ان ينبت من مؤخر الدماغ عصب لين يخدم العين في ابصارها
لان الحواس بانفعالها تدرك وذلك انما يتاتى بلين العصب ولا يمكن ان ياتي اليها من مقدم ما
والا كان معرضا للانتهاك لبعد المسافه فسبحان من في كل شيء بحكمته ما يبلغ به غاية
خلق له واعدل صوره واحسنها واحرز خلقه عن الآفات واحصنها وهذه صورة العين



بحسب ما يمكن تصويرها على السطح قال ابن الهيثم رحمه الله **الفصل السادس** في كيفية
الابصار ستة وعشرون مقصدا **أ** قد تبين فيما تقدم ان اضوا الاجسام المضيئه تصل الى

كل جهة يقابلها فاذا قابلت البصر وردت الاضواء الى سطح البصر وقد علم ان من خاصة الضوء
تأثيره في البصر فلا يخلو ان يكون ادراكه للاضواء بما يرد منها اليه وتبين ايضا ان صورة لون
الاجسام تصحب الضوء ابدا ممازجة فلا يخلو ان يكون ادراك البصر للون بالصورة الواردة
منه اليه ممازجة للضوء ثم ان طبقات البصر الثابتة المقدرية مشفة مماسة واوليها
اعني القرنية مماسة للهواء الذي فيه صورة الضوء واللون ومن طبيعة الاجسام المشفة قبول
صور الضوء واللون وتاديتها اياها الى ما يقابلها فصورة الضوء واللون ينفذ في طبقات
البصر من ثقب العنبية الى الجليدية فلا يخلو ان يكون طبقاته انما كانت مشفة لينفذ فيها
صورة الضوء واللون الواردة اليها فالبصر يحس بالضوء واللون اللذين في سطح المبصر من الصورة
الممتزجة الواردة اليه وهذا هو الوجه الذي عليه استقر رأي اصحاب الطبيعة في كيفية الابصار
فنقول الان ان كيفية الابصار لا يصح ان يكون بهذه الصفة لانها تنتقض ويبطل ان لم
يضف اليها غيرها وذلك ان صور الاضواء والالوان جميعها ترد الى البصر وقد يقابل البصر
الواحد في الوقت الواحد مبصرات كثيرة مختلفة الالوان والاضواء بينه وبينها سموت مستقيمة
غير منقطعة بحيث يجد صورها جميعا الى البصر فيكون صورة كل منها حاصلة في
جميع البصر في وقت واحد فيحصل في البصر صورة ممتزجة من الوان مختلفة واضواء كذلك
فان احس البصر بالصورة الممتزجة فهو يحس بلون وضوء مخالفين للون كل منها ولا تتميز له
المبصرات منفردة وان احس بواحد منها فقط ادركها دون الباقية وان لم يحس بواحد منها فلا
يحس بشيء منها لكنه يحس بجميعها ويدركها متميزة وايضا فان المبصر الواحد قد يكون ذا الوان
مختلفة وتخطيط وترتيب ويصدر الضوء واللون من جميع اجزائه في جميع السموت المستقيمة التي
يصح ان يمتد عليها في الهواء المتصل به فان وردت صورها الى جميع سطح البصر ثم احس بها
ادركها ممتزجة غير متميزة الالوان والترتيب وان لم يدرك شيئا منها فلا يحس بها وان درك
بعضها دون بعض وقع الترجيح من غير مرجح والجميع خلف واذا كان كذلك فكيفية الابصار اما
ان يكون بصفة اخرى غيرها او بصفة تلك بعينها فلينظر الان هل يمكن ان يضاف الى هذه
الصفة شرط او شروط يتميز بها الوان المبصرات وترتيب بها اجزاؤها عند البصر ويكون موافقه
للوجود فنقول ان البصر اذا قابل مبصرا فان صورة ضوئه ولونه ترد من كل نقطة منه الى جميع
سطح البصر فان احس بتلك الصورة من جميع سطحه لا تبقى التميز كما مر وان احس بنقطة معينة
من سطحه دون سائر النقاط بسبب الاجزاء وترتيب الالوان والتخطيطات وذلك انما افاد ان
صورة نقطة من نقطة معينة من سطحه وادرك صورة اخرى من اخرى وعلى ذلك الى ان يدرك صور

جميع نقاط المبصرات المقابلة له من جميع نقاط سطحه فلا يقع اشتباه فلينظر الان في امكان هذا
المعنى وصحة موافقته للوجود فنقول ان الابصار انما يكون بالجليدية كان الابصار بورود صور
الاضواء او بغيره وليس يكون الابصار بطبقة غيرها وانما سائر الطبقات آلات لها وذلك لانه
ان لحق الجليدية آفة مع سلامة الطبقات بطل الابصار وان لحق بعض الطبقات آفة مع بقاء
الشفيف الذي فيها او بقاء بعضه ومع سلامة الجليدية لم يبطل الابصار وايضا فانه ان حصل على
ثقب العنبية سدة وبطل شفيف الرطوبة التي فيها بطل الابصار مع سلامة القرنية واذا زالت
السدة عاد الابصار وكذا ان حصل في داخل البيضية جزء غليظ غير مشف وكان في وجه الجليدية
متوسطا بينه وبين ثقب العنبية بطل الابصار واذا زال عاد وصناعة الطب تشهد بجميع ذلك
وبطلان الاحساس عند انقطاع السمت المستقيم الذي بين الجليدية وسطح البصر تدل على ان
الاحساس بالجليدية ليس يكون الا من تلك السموت فنقول ان كان الاحساس بصورة الضوء واللون
للصورة الواردة الى البصر والاحساس بالجليدية فليس يحس البصر بالصورة الا بعد ان يتجاوز
عن سطح البصر ويصل الى الجليدية ونفوذ الصورة في شفيف طبقات البصر انما يكون بعد
حصولها عند سطح البصر على سموت مستقيمة كما تبين وسنبين عند كلامنا في الانعطاف
بيانا اتم فالصورة لا يحس بها الا اذا وصلت بالجليدية وتبين ان ادراك الصورة على ما هي
عليه غير ممكن الا اذا كان ادراك نقاط البصر المتميز من نقاط من سطح البصر متميزة كل نقطة منها تدرك
من نقطة يختص بها فالجليدية لا يحس بالبصر الا كذلك فصورة كل نقطة من سطح البصر ترد الى
جميع سطح البصر وينفذ في طبقاته وينتهي الى الجليدية انما تدركها من النافذ اليها من نقطة واحدة لكن الجليدية
من سطح البصر فقط الى نقطة واحدة من سطحها ولا تدرك تلك النقطة من بقية الصور الواردة
الى سطحها من بقية سطح البصر وليس يتم الابصار ان كان بطريق الورود الا على هذه الصفة
فنقطة واحدة من نقاط سطح البصر تتميز عن سائر النقاط وخط واحد من الخطوط التي عليها
ترد الصورة تتميز عن بقية الخطوط بخاصة من اجلها يصح ان يدرك الجليدية الصورة من ذلك
السمت فلا يدركها من غيره واذا حقق بالاستقراء والاعتبار كيفية امتداد الاضواء في الاجسام
المشفة وجدت على سموت مستقيمة في كل جسم مشف فاذا صادفت جسما مخالفا الشفيف
للشفيف الذي هي فيه مالت عن الاستقامة التي كانت عليها ميلا عند سطح المخالف ثم تنفذ
فيه ايضا على سموت مستقيمة الا اذا كانت السموت الاولى اعمدة على سطح المخالف فنفذت بلا
ميل في نفوذها عن تلك الاستقامة وان لم يكن اعمدة ميل وتنفذ على سموت مستقيمة لكنها لا تكون
اعمدة ايضا وتبين هذا المعنى في مباحث الانعطاف واذا كان كذلك فصور الاضواء الواردة

الى سطح البصر ليس ينفذ منها شي فيه على استقامتها الا ما كانت سموت امتداداتها اعمدة على
سطح البصر دون المائلة عليه لان كل نقطة من سطح البصر فان الخط الذي يخرج منها عمودا على سطح
البصر لا يكون الا واحدا فقط لان الخطا اذا اتصلت في طبقات كانت ايضا عمودا على السطح واصلا الى
المركز وساير الخطوط الواردة من ساير النقاط الى تلك النقطة من سطح البصر مائلة واذا انعطفت
مالت جميعها عن استقامتها فلا يكون واحد منها بعد الانعطاف عمودا على السطح ولا واصلا الى
المركز وكل نقطة من سطح البصر فانها في وقت واحد يقابلها جميع النقاط التي في سطوح جميع
المبصرات المضيئة المقابلة لها لكن العمود منها لا يكون الا واحدا وكذا كل نقطة من سطح الجليدية
يخرج منها خطوط غير متناهية الى سطح البصر لكن العمود منها لا يكون الا واحدا وقد تحقق
ان ادراك الضوء لا يمكن ان يكون الا من التي ترد على سمت واحد بعينه الى نقطة بعينها من
سطح البصر ثم الى نقطة بعينها من الجليدية بل من واحد من السموت الانعطافية اولى بان يتعين
للادراك من غيرها وصورة النقطة الواحدة الواردة بالانعطاف كثيرة فيعرض صورة والواردة
بالاستقامة واحدة بعينها وايضا ان كان مركز سطح البصر ومركز سطح الجليدية واحدا فان
العمود الذي يقوم على سطح البصر هو عمود على سطح الجليدية فالصور التي ترد على العمود تتميز
عن ساير الصور بامرين الاول انها ترد على خط مستقيم الى الجليدية ومن ساير ها فانها ترد على
خطين لمكان الانعطاف والثاني ان هذا الخط كما هو عمود على سطح البصر فانه عمود على
سطح الجليدية وان الخطوط الباقية مائلة على سطح الجليدية وتاثير الاضواء التي ترد على الاعمدة
اقوى فاخلق بان يكون الجليدية انما تحس من كل نقطة منها بالصورة التي ترد اليها على العمود دون
ما ترد على ساير الخطوط كد واذا كان مركز سطح البصر وسطح الجليدية واحدا فان جميع الاعمدة
التي تقوم على السطحين تلتقي عند المركز المشترك ويكون اقطار السطوح طبقات البصر و
يكون كل من الاعمدة تلتقي سطح القرنية على نقطة وسطح الجليدية على نقطة ولا يخرج من احدى
النقطتين الى سطح الطبقة الاخرى عمود سوى ذلك فيكون الصورة التي ترد من كل نقطة
من سطح البصر على العمود تلقى سطح البصر على نقطة فقط وسطح الجليدية على نقطة نقطة فقط
ولا يلقاها ابدا صورة نقطة اخرى من التي ترد على الاعمدة ه وايضا فانه قد تبين ان صورة
الضوء واللون يمتد من كل نقطة الى كل نقطة مقابلها فكل نقطة مقابل سطحا من السطوح
فان بينه وبينها مخروطا متوهما راسه النقطة وقاعدته السطح فالسطح اذا كان مضيا او ملونا
فصورة ضوءه ولونه تمتد منه الى كل نقطة مقابلة على سمت ذلك المخروط فيكون الصورة مرتبة
في ذلك المخروط بالخطوط التي تلتقي عند راسه كترتيب اجزاء لون السطح فاذا قابل البصر مبصرا

بشكل

بشكل بين مركز البصر وبين سطح المبصر مخروط راسه المركز وقاعدته السطح واذا كان الهواء
بينهما متصلا غير منقطع بكثيف امتدت صورة ضوء المبصر ولونه في ذلك المخروط الى مركز البصر
واذا كان مركز البصر هو مركز سطح الجليدية كانت جميع الخطوط التي تلتئم المخروط عنها اعمدة
على سطح البصر وسطح الجليدية وسطوح طبقات البصر المتوازية والمخروط مشتملا على الاعمدة
وعلى الجزء من الهواء الذي فيه تمتد الصورة الى مركز البصر ويكون سطح الجليدية قاطعا لهذا
المخروط فيحصل صورة المبصر في الجزء من سطح الجليدية الذي يحوزه المخروط ويكون كل نقطة
من هذا الجزء قد وردت اليها صورة النقطة المقابلة لها من سطح المبصر على استقامة الخط العمود
على طبقات البصر ولم يتقدمها على العمود صورة غير تلك النقطة وهذه الصورة الحاصلة
في هذا الجزء من سطح الجليدية مرتبة فيه بالاعمدة التي عليها وردت اليه الملتقية عند مركز البصر
ولا شك انه قد وردت في هذه الحال الى كل نقطة من هذا الجزء من سطح الجليدية صور كثيرة من
نقط كثيرة من سطوح المبصرات المقابلة للبصر فان احست الجليدية من الجزء المذكور بالصور الواردة
على سموت الاعمدة احست بها على ما هي مرتبة كرتبتها وامكن ان تحس ايضا في تلك الحال بصور
بعض اخر من المخروطات التي يتصل من سطحها اجزاء اجزاء على ما هي عليها وان احست بالصور من
الخطوط المائلة اعني المنعطفة اشتبهت ولم تتميز لكنها ابدا كلها متميزة حاصل ما ذكر فان كان
الاحساس بورود الصور الى البصر فلا يكون الاحساس الا بسموت الاعمدة دون المنعطفة حجة في
آخر وايضا فان اوضاع الصور المنعطفة في سطح الجليدية منعكسة وصورة النقطة الواحدة
بالانعطاف حاصلة في قطعة من سطح الجليدية لا في نقطة واحدة اما الاول فلان النقطة
المباينة عن البصر اذا امتدت صورتها الى نقطة واحدة من سطح البصر على خط مائل عليه
فانها ينعطف الى الجهة المباينة عن العمود الخارج من مركز البصر الى نقطة الانعطاف من سطحه
والنقطة المباينة عنه ينعطف الى الجهة المباينة وكذلك صورة النقطتين اللتين في جهة
واحدة متصلان في سطح الجليدية منعكستين لان الخطين اللذين عليهما يمتد الصورتان الى
النقطة الواحدة من سطح البصر اذا انعطفا كان الاقرب الى العمود قبل الانعطاف اقرب اليه
بعده والابعد عنه قبله ابعد عنه فيكون الاشد تباينا من النقطتين من العمود اشد تباينا
منه عند سطح الجليدية وتحقق هذا المعنى عند مباحث الانعطاف واما الثاني فلان صورة
النقطة الواحدة اذا وردت الى جميع نقاط سطح البصر انعطفت من كل نقطة منه الى نقطة
من سطح الجليدية غير التي تنعطف اليها من نقطة اخرى كما يتبين ذلك ايضا هنالك فلا تنعطف
صورة النقطة الواحدة من جميع سطح البصر الى نقطة واحدة بل الى جزء مقدر من سطح الجليدية

اقول ويشبه ان يكون البصر يدرك المبصرات التي على اطراف المحاجر وخصوصا المآقين كذلك مع حصول
الانعطاف ان شاء الله تعالى قال وعلى التقديرين فلا يكون ادراك المبصرات على ما هو عليه لكنه على
ما هو عليه فلا يكون الا من سموت الاعمدة المذكورة وايضا فانه ان كان مركز سطح البصر غير
مركز سطح الجليدية فالاعمدة الخارجة من المركز الى سطحه لا يكون اعمدة على سطح الجليدية سوى خط
واحد فقط ينتهي الى نقطة واحدة من المبصرات فقط وقد تبين ان الصور الواردة الى سطح الجليدية
لا يمكن ان تحس الجليدية بها الا من سموت الخطوط التي تكون اعمدة على سطح البصر اعني سطح
القرنية واذا لم يكن هذه الاعمدة اعمدة على سطح الجليدية فهي تدرك الصور من سموت اوضاعها
من سطحها مختلفة واذا كان كذلك فهي تدرك جميع الصور المنعطفة فلا تميز بها المبصرات
كما مر فان كان الاحساس بورود الضوء الى البصر فينبغي ان يكون مركز سطح البصر هو مركز الجليدية
فلا مانع من ذلك لكون المركزين متحدين او كون المركزين على خط مستقيم المار بالمراكز [illegible] ولا
مانع ايضا ان يكون ادراك البصر للمبصرات من ورود الضوء اليها على سموت الاعمدة فقط وذلك
بان يكون طبيعة البصر ما له الى ما توالية منها او ان يكون طبيعة البصر مع ذلك تخصيصات
لا يقبل منها الا ما ورد على سموت الاعمدة فقط فيكون هذه الخطوط كالآلة للبصر بها تميز
المبصرات تمثيل وتخصص البصر ببعض السموت دون بعض نظائر في الامور الطبيعية فان
الاضواء تشرق على السموت المستقيمة فقط والاجسام الثقال تتحرك الى اسفل بالحركة الطبيعية على
سموت مستقيمة وليست تتحرك ايضا على جميع السموت المستقيمة التي بينها وبين سطح الارض بل
على التي تكون اعمدة عليها واقطار لها فقط والاجرام السماوية تتحرك على خطوط مستديرة
وعلى تحرك المستقيمة ولا على مختلفة الترتيب واذا تؤملت الحركات الطبيعية وجد لكل
واحدة منها تخصص ببعض السموت دون بعض فلا يمتنع ايضا ان يتخصص البصر في قبوله
لتأثيرات الاضواء والالوان بالسموت المذكورة اقول ان صاحب الكتاب قد بين في مباحث
الانعطاف ان البصر يدرك بعض الاشياء بالانعطاف ومن غير سموت الاعمدة مثل ما يدرك
من الاشياء الملتصقة بالمحاجر وموق العين ومؤخرها وذلك مناقض لظاهر ما ذهب اليه
ههنا والتوفيق بين القولين بان يقال تأثيرات الاضواء من سموت الاعمدة اقوى منها من غيرها
فكل نقطة من سطح الجليدية تأثرت من سموت العمود ومن غيرها يشغلها الصورة الواردة القوية
على سمت العمود عن الصورة الواردة الضعيفة على غيره فلا تحس الجليدية من موضعها الا
بالقوية كما لا تحس بضوء النار مع تأثرها بضوء الشمس اذ ضوء النار لا يظهر عنده لتخيل يختفي
بما زج ضوء الشمس على ما سيتبين فان لم يتأثر تلك الصورة ولم يشغلها ادركت الواردة بالانعطاف

كما بين وهذا البحث تمام نورده في مقالة الانعطاف ان شاء الله تعالى ولما كان الصور ترد الى
البصر على جميع سموت الخطوط المتشكل من كل نقطة وجميع سطح البصر وينفذ الى الجليدية
ويأخذ قطعة من سطحها اكثر الواردة من كل على العمود لكان قوتها يقهر جميع المنعطفات ولا
يجتمع عدة منها في نقطة واحدة فيظهر للبصر صور النقاط متميزة فلا حاجة الى القول بكون البصر
مطبوعا على الانفعال من هذه السموت اذ كان طبيعة ورود الاضواء وحدوثها يوجب الانفعال
على هذا الوجه من دون وضع تلك المقدمة على انها ناقصة وغير بعيدة عن الوقوع قال ولعل ان
البصر للمبصرات من هذه السموت المتلاقية عند مركز البصر هو الذي اجمع عليه اصحاب التعاليم من
غير اختلاف فيما بينهم ويسمون هذه الخطوط خطوط الشعاع حاصل الجميع فقد تحرر
مما ذكرنا امكان كون ادراك البصر لصور الاضواء والالوان بورودها اليه في الجسم المشف الذي
بين البصر والمبصر من سموت خطوط الشعاع [illegible] وبعد ذلك يقول ان الابصار لا يتم الا على
هذه الصفة وذلك لان البصر اذا احس المبصر بعد ما لم يكن يحس به فقد حدث فيه شيء
بعد ما لم يكن ويكون ذلك لعلة ونجد البصر اذا قابل المبصر على الشرائط المذكورة احس به
وان زال الاحساس واذا عادت المقابلة عاد الاحساس والعلة هي التي اذا بطلت بطل معلولها فاذا
عادت عاد معلولها فعلة الاحساس هي المبصر بشرط المقابلة وقد مر ان البصر لا يدرك شيئا الا اذا كان
الجسم المتوسط بينهما مشفا وليس الادراك من اجل رطوبة الهواء وخفافه بل لشفيفه لانه ان كان
المتوسط حجرا من الاحجار المشفة حصل الادراك وكلما كان الشفيف اشد كان الادراك اصح وكذلك
اذا ادرك البصر شيئا في ماء صاف ثم صبغ الماء بلون قوي بحيث يبطل شفيفه بطل الادراك مع بقاء
رطوبته وليس يختص الشفيف دون الكثافة بشيء مما يتعلق بالضوء واللون الا ان صورتهما تنفذ
فيه دونها وقد بان ان البصر اذا قابل مبصرا على الشرائط السابقة فان صورة الضوء واللون
الذين فيه ترد اليه وتحصل في سطح العضو الحاس فيظهر ان الابصار انما يكون على النحو المذكور
وذلك وهم وتخبط هو محتمل ان يقال ان المشف المتوسط يقبل من البصر شيئا ما ويؤديه الى
المبصر وباتصال هذا الشيء بينهما يقع الاحساس وهذا هو رأي اصحاب الشعاع فيقول الاحساس
بهذا الوجه اما ان يتأدى الى البصر او لا فان لم يتأد الى البصر فليس يحس بشيء وان ادى وقد
بان ان الاحساس لا يكون الا بشيء يحدثه المبصر في البصر فهذا الشعاع يؤدي الى البصر من المبصر شيئا
يحس البصر المبصر فعلى ذلك ايضا لا يكون الابصار الا بورود شيء من المبصر الى البصر خرج من البصر
شعاع او لا وقد تبين ان صور الاضواء والالوان تشرق ابدا في الاجسام المشفة الى ما يقابلها
حضر البصر او لا فاذا كان البصر لا يحس بالصورة الا بورودها اليه والصورة ممتدة ابدا في

جميع الاجسام المشفة فرض خروج الشعاع اذن عبث وفضل ىت وكذا قد تبين ان صورة كل
نقطة تتادى الى البصر على سموت كثيرة ولا يصح ان يدركها البصر الا من سموت الاعمدة على سطحه و
على سطح العضو الحاس والخط الواحد المستقيم لا يكون عمودا على السطحين الا اذا كان مركزهما
واحدا فمركز الجليدية والبصر واحد وهذا المعنى هو الذي خفايا سر في البحث عن هيئة البصر لج
وذلك رده وتسليم اذ قد بان ذلك فليكشف عن راى اصحاب الشعاع وتبين فساد الفاسد من ذلك
وصحة الصحيح فنقول ان كان الابصار بشيء يخرج من البصر فذلك اما ان يكون جسما او لا فان كان
جسما فاذا نظرنا الى السماء ورايناها وما فيها من الكواكب فيكون في ذلك الوقت قد خرج من البصر جسم
ملا ما بين السماء والارض لم ينقص من البصر شيء وهذا امر في غاية الاستحالة والشناعة وان كان
الخارج غير جسم فانه لا يحس البصر لان الاحساس انما هو للاجسام ذات الحيوة ولا شك ان الابصار
تكون البصر والخارج غير محس فالخارج انما يكون مؤديا شيئا ما من المبصر الى البصر يحس البصر
بالبصر وليس هذا الخارج شيئا محسوسا بل هو مظنون ولا علة صحيحة يدعو الى الظن الا اذ
العلة التي دعت الطايفة الى هذا القول هو انهم وجدوا البصر يدرك المبصر وبينهما بعد و
التعارف ان الاحساس لا يكون الا بالملامسة فظنوا ان الابصار لا يصح الا بخروج شيء منه الى
البصر يلامسه فيحس به او ياخذ منه شيئا ويوديه الى البصر فيحس البصر به عند وصوله اليه وقد
تبين ان الهواء والاجسام المشفة تقبل صورة المبصر وتوديها الى ما يقابله وتبين ان الخارج من
البصر انما يحتاج اليه لتاديه فقط فالهواء والاجسام المشفة يكفي في هذا المعنى ويغني عن الخارج فقد
بطلت العلة الداعية الى القول بالشعاع وايضا فانهم يستعملون في مقاييسهم وبراهينهم الخطوط
المتوهمة الشعاعية التي بينا ان البصر انما يدرك الاشياء من سموتها فقط وذلك راى صحيح اقول
وهذا القدر كاف لذوي الفطر السليمة في ابطال الورود وابطال الشعاع ويلزم اصحاب الشعاع
محالات منها ان لا يرى الاشياء بحسب البعد البعيد والقريب القريب اصغر او اعظم مما هي عليه
اذ الادراك اذا كان باطراف الشعاع فلا فرق بين البعيد والقريب وهذا مما لا محيص لهم عنه ولا
ينفعهم الفرار الى الزاوية التي عند البصر انما ينفع ذلك اصحاب الاشباح القايلين بالورود كما هو مذهب اهل
الانطباع ومن اراد الوقوف على تلك المحالات والاجوبة عن الشبه التي يوردونها على اصحاب
الورود فعليه بكتاب الشفا فان فيه الدواء الداء العياء ومن الدلايل القاطعة على بطلان
مذهب الشعاع ما نورده اخر الفصل السادس من المقالة السابعة فليراجعه الناظر في هذا
المقام ويحقق منه ان الابصار يستحيل بالشعاع سواء كان للبصر ضوء يخرج منه او لا واذ لا
حاجة لصاحب الانطباع الى المنع من كون الروح الحاسة مضيئة قال وقد تبين مما ذكر كيفية

الابصار لكن بطريق الاجمال فعلى هذا ان البصر ليس يدرك من المبصر بمجرد الحس الا الضوء واللون فقط
فاما باقي معانيه كشكله ووضعه وعظمه وحركته وغيرها من المعاني فانما يدركها بقياسات في
امارات سنبينها من بعد مستقصى في المقالة الثانية وكيفية الابصار على ما بيناها موافق لراى
المحصلين من اصحاب العلم الطبيعي والتعاليميين وتبين مما ذكرنا ان المذهبين صحيحان غير متناقضين
اذا حمل على ما ذكرنا ولا يصح ان يتم الابصار باحدهما دون الاخر وخطوط الشعاع انما هي خطوط
متوهمة لا يدرك البصر مبصرا الا من سموتها فقط وليست اشيا تخرج عن البصر اليه والاحساس
انما هو من تاثير الصورة وتاثر البصر منها والبصر يشتهي الانفعال بها على سمت خطوط الشعاع
وتبين ايضا ان البصر اذا قابل البصر فانه يتشكل بين البصر وبين مركز البصر مخروط راسه المركز
وقاعدته سطح المبصر ويلتئم من خطوط مستقيمة واصلة بين المركز وبين جميع نقط سطح المبصر وجميع
اعمدة على سطح البصر ويكون سطح الجليدية قاطعا لهذا المخروط ويكون الصورة ممتدة في الجزء من
الهواء الذي يحوزه المخروط الى البصر وينفذ في طبقات البصر ويحصل في الجزء من سطح الجليدية
الذي يحوزه المخروط ويكون الصورة مرتبة في هذا المخروط وفي الجزء من سطح الجليدية كترتيبها في
سطح المبصر بالخطوط المذكورة وقد تبين ان الاحساس بالجليدية فاحساس البصر بضوء المبصر و
لونه انما هو من جهة الجليدية المتصل بالمخروط ىط وقد تقدم ان هذه الرطوبة فيها بعض الشفيف
وبعض الغلظ ولذلك تشبه الجليد فلشفيفها تنفذ فيها الصور ولغلظها يثبت الصور
في سطحها كما ذلك في جميع الاجسام المشفة التي فيها بعض الغلظ ولان الجليدية مستعدة
لقبول هذه الصور والاحساس بها فالصور تنفعل فيها وهي تنفعل عنها والفعل والانفعال
من سموت الاعمدة ومنها يكون الاحساس بالصور ومن ترتب اجزاء الصور في سطح الجليدية و
جميعها يكون الاحساس بترتيب اجزاء الصورة ىه وتاثير الضوء في الجليدية هو من جنس الالم الا
ان منها ما يوجع العضو ويقلق النفس ومنها ما يكون محتملا ومنها ما يكون في غاية الضعف فلا
يظهر للحس بسهولة على الحاس والذي يدل على ان ذلك التاثير من جنس الالم هو ان الاضواء
القوية توجع البصر وتؤلمه كما مر وتاثيرات جميع الاضواء من جنس واحد وانما تختلف بالاشد و
الاضعف ىو ثم ان هذا الاحساس الذي يحصل عند الجليدية يمتد في العصبة المجوفة
ويتادى الى مقدم الدماغ وهناك يكون اخر الاحساس والحاس الاخير الذي هو القوة النفسانية
الحساسة هو في مقدم الدماغ وهو المدرك للمحسوسات والبصر آلة وغاية البصر ان يقبل صورة
المبصرات ويوديها اليه ثم هو يدركها ويدرك المعاني التي تكون في المبصرات والصورة الحاصلة
في الجليدية يمتد فيها في الجسم اللطيف الذي في تجويف العصبة المجوفة الى ان ينتهي الى العصبة

المشتركة وعندها يتم الابصار ومن الصورة الحاصلة عندها يدرك الحاس الاخير المبصر اقول
من المدركا بل على ان الصورة الثابتة في الجليدية لا يستحيل عن حقيقتها بعد مجاورتها الى العصبة
المشتركة وان الاجسام التي بين الجليدية والعصبة انما خلقت لتاديه الصورة الحاصلة فيها فقط
هو انه لو لم يكن كذلك لكان لون الشيء يستحيل اما الى حمرة بما استفادته من لون الزجاجية واما
الى غير ذلك قال ح ثم ان الناظر يدرك المبصر بصورتين واذا كان الابصار عن الصورة الحاصلة في
البصر والناظر يدركها بصورتين فيحصل للمبصر الواحد في البصر صورتان ومع ذلك فان الناظر
يدركه في اكثر الاحوال واحدا وانما ذلك لان الصورتين اذا انتهيا الى العصبة المشتركة انعطفا
تطابقتا وصارتا صورة واحدة فادركها الحاس الاخير واحدة والذي يدل على ذلك هو ان
الناظر اذا اعتمد بيده على احدى عينيه فحركها من جهة الجهات غمزا رفيقا بلطف حتى تغير
وضعها الذي يجب عليها بالطبع في النظر الى فوق او اسفل مثلا وكانت الاخرى ساكنة على وضعها الطبيعي
ونظر في تلك الحال الى مبصر من المبصرات التي في الجهة المقابلة للجهة التي كان الغمز اليها فانه يدرك ذلك المبصر
بالبصرين اليه فانه يراه اثنين واذا ازال اليد وعادت العين الى وضعها الطبيعي ثم نظر اليه
رآه واحدا او لو ستر العين الاخرى حالة الغمز رأى المبصر واحدا فلو كان الحاس يدرك المبصر
واحدا من اجل انه واحد لكان يدركه واحدا على اختلاف الاحوال ولو لم يرد اليه من المبصر شيء
لما ادركه البصر ولو رد اليه صورتان من مبصر واحد لادركه اثنين وانما ادرك المبصر الواحد في
وقت وحال واحدا وفي اخرى اثنين يدل على ان الوارد اليه حالة ادراكه واحدا صورة واحدة
وفي الاخرى صورتان ولما كان الحاصل في البصرين في كلتا الحالتين صورتين والمتادي الى الحاس
الاخير تارة واحدة وتارة صورتين ولا يمكن ان يتادى من الصورتين مع سلامة البصر احديهما دون
الاخرى فلا شك ان الصورتين حالة ادراكهما واحدة يتحدان قبل الانتهاء الى الحاس الاخير
ولا يتحدان حالة ادراكهما اثنين وهذا ايضا دليل على ان الابصار ليس بالبصر فقط والا لكان المبصران
ان عند ادراك المبصر واحدا قد ادركا من الصورتين الحاصلتين فيهما صورة واحدة ولو كان
كذلك لكانا ابدا يدركان من صورتيهما واحدة واذ ليس فليس فلا بد من ان يكون هناك حاس
اخر يحصل عنده للمبصر الواحد تارة صورة وتارة صورتان اقول فان قيل اذا كانت صورتا المبصر
الواحد الحاصلتان في العينين تنتهيان الى العصبة المشتركة وتحصلان في محل واحد فيلزم
حصول المثلين في محل واحد قلنا لا يلزم فان هناك يحدث منهما صورة واحدة كما اذا انعكس
صورة الشمس من مرآة الى موضع ومن مرآة اخرى مثل الاولى الى ذلك الموضع بعينه فان الصورتين
المنعكستين حينئذ يكونان متماثلتين وعند حصولهما في الوضع تحصل صورة واحدة ثالثة فان

قيل فيلزم ان يكون الحادثة اقوى من كل من الاوليين كما في المثال فيكون ادراكها اصدق وذلك
بيان في ما تقرر ان الانسان اذا غمض عينيه ونظر بالاخرى ادرك الاشياء ادراكا ادق لتوجه الروح
الباصر وجميعها الى المنفتحة ولذلك اذا اراد الشخص اعتبار استقامة الخشبات والمسطرة وامثالها
امثالها غمض احديهما واعتبر بالاخرى قلنا صحة الادراك متوقفة على توفر الروح الباصر
وقوة ضوء البصر ولما كان الادراك المعول عليه هو الذي عند العصبة المشتركة وعندها يكون الروح
الباصرة مجتمعة سواء كان النظر باحديهما او بهما فاذا كانت الصورة الحاصلة هناك واردة
من العينين كانت اقوى ضوءا فيكون الادراك اصدق وهذا المعنى معلوم بالضرورة فانا اذا
نظرنا الى شيء بالعينين ادركناه اصدق مما اذا نظرنا اليه باحديهما ولعل ذلك من اعظم فوائد
تعدد العين وان لم يعلم احد منهم بذلك واما دقة الادراك عند غمض احديهما فذلك غير مقرر
والتعليل بتوجه الروح اجمع الى المنفتحة وهم لان الادراك المحقق اذا كان عند العصبة مجمع
الروح فلا فرق بين توجه الروح منه اليهما او الى احديهما وايضا فلا يناسب ذلك لطف
الخالق وحكمته والا لكان ينبغي ان يخلق واحدة ليتم الغرض من الخلقة نعم الروح الباصرة اذا
كانت اوفر في احديهما كانت اقوى على ضبطها اعني التادي للصورة الواردة الى العصبة و
حفظها على حالها فلما كانت العين اذا غمضت احديهما ضعفت الصورة الحاصلة في المشترك
تداركها لطف الخالق بتوجيه جميع الروح الى المنفتحة ليحفظ الصورة عن التغير فضل حفظ
لان من خاصة الاضواء انها كلما تباعدت عن المبدا ضعفت وخصوصا بعد الانعطاف
وحين تنعطف في الزجاجية كما عدم من حيدوا اما التمثيل باعتبار استقامة الخشب وامثاله فصحيح
بعد لان ذلك ليس لدقة الادراك وصحته بل لان البصر انما يدرك الاستقامة على غاية التحقيق اذا
حصل المستقيم على سمت خط شعاعي او في السطح المستوي القاطع لمخروط الشعاع على السهم واذا
كانتا منفتحتين كانت خطوط احد المخروطين مقاطعة لخطوط الاخرى فكل ما كان على
سمت خط من احديهما او في السطح القاطع من احديهما لم يكن بالنسبة الى الاخر كذلك فيشوش
الامر على الحاس فاذا غمض احديهما ادرك امر الاستقامة وضعف الصورة عند الغمض غير موثر
في ذلك الادراك لان الضعف انما يؤثر في ادراك النقوش الدقيقة وامثالها فلذلك يعتبر امر
الاستقامة بالغمض قال ح وايضا فان الاحساس انما يمتد من الاعضاء الى الحاس الاخير في الاعصاب
المتصلة بين الاعضاء والدماغ فالصورتان الحاصلتان في البصرين يمتدان في العصبتين
الممتدتين من البصرين ويلتقيان في ملتقى العصبتين حيث يصيران عصبة واحدة فهناك انما
يتحدان حالة ادراك المبصر واحدا ثم يحس بها الحاس الاخير ويدل على هذا الاتحاد ان العصبة

اذا حدث فيها سدد بطل الابصار واذا زال السدد عاد الابصار كما هو مبين في الطب وقول ومن
الشواهد على ان البصر يحس بالصورة الواردة اليه من لدن سطح الجليدية الى العصبة المشتركة انا
اذا غمضنا عينا ونظرنا بالاخرى الى ضوء قوي زمانا ثم حولناها الى جسم اخر مستقر اللون وجدنا
صورة ذلك الضوء فيه فان غمضناها وفتحنا العين الاخرى التي كنا غمضناها اولا ونظرنا بها
الى ذلك الجسم المستقر لم نجد فيه صورة ذلك الضوء واذا اعدنا النظر اليه بالاولى عرض كما عادت
صورة الضوء على الوضع مما كانت اولا فيحقق ان صورة ذلك الضوء قد اثرت في الجليدية
ولم ينته تاثير القوى الى العصبة المشتركة لانها لو انتهت اليها لكانت صورة الضوء عند انفتاح
الاخرى وغمض الاولى مرئية في الجسم وقد شاهدنا من نظر الى قرصة الشمس بكسفة نظرا طويلا
باحدى عينيه فتمثل فيها تلك الصورة فكان كلما نظر بتلك العين الى موضع تمثل عنده بحزء
الشعاع اعني محل التحديق صورة قرصة الشمس مدة ما في ذلك الموضع عنها وكلما كان بطول
النظر ابعد كان اليسر اعظم وبقي على تلك الحال بقية عمره فتحقق ان قد ما ثبت الجليدية من تلك
العين فثبت فيها صورة بقدر ما حاذ منها بمخروط الشعاع المتشكل بين مركز البصر وبين قرصة
الشمس في ذلك الوقت ولا شك ان ذلك القدر يحجب من البعيد اكثر مما يحجب من القريب وكان
كلما نظر الى مبصر بالعين الاخرى لم ير ذلك الاثر فيه فتحقق ان الاثر لم يسر الى العصبة المشتركة
والاشبه ان مثل هذا التاثير لا يجاوز الجليدية قال ش فاما اذا التقى الصورتان هنالك ثم
تحدان تارة ولا يتحدان اخرى فلان البصر الواحد اذا ادرك بالبصرين وكان وضع البصرين
الوضع الطبيعي كان وضعهما من البصر الواحد وضعا متشابها فيحصل صورة البصر الواحد
في موضعين متشابهي الوضع من البصرين واذا ازيل وضع احد البصرين حصل الصورة في موضعين
غير متشابهي الوضع من البصرين ووضع العصبة المشتركة من البصرين وضع متشابه فيكون
وضع الموضعين المتشابهي الوضع من البصرين من موضع واحد بعينه من العصبة المشتركة وضعا
متشابها فاذا تادت الصورتان من الموضعين المتشابهي الوضع اليها الى ذلك الموضع بعينه
من العصبة المشتركة فينطبق الصورتان احديهما على الاخرى ويصيران صورة واحدة والموضعان
المختلفا الوضع من البصرين لا يكون وضعهما من موضع بعينه من العصبة المشتركة متشابها
فاذا تادت الصورتان من ذينك الموضعين الى العصبة المشتركة ادتا الى موضعين منها لا الى
موضع واحد فلا يتحدان بل يكونان اثنين ومن الصور الحاصلة في هذه العصبة يدرك الحاس
الاخير صور المبصرات فلذلك يرى البصر الواحد تارة واحدا وتارة اثنين وهم وتنبيه ويمكن
ان يقال ان الصور الحاصلة في الجليدية تنتهي الى العصبة المشتركة لكن الاحساس الذي يحصل عند

البصر يتادى من البصر الى العصبة المشتركة كما يتادى الاحساس بالالام وباللمسات عند وصولها الى العصبة
يدركه الحاس الاخير والاحساس بالبصر الواحد في البصرين حال ادراكه واحدا ينتهي الى موضع واحد
من العصبة فيدرك واحدا اقول ما الحاصل ان الواصل الى العصبة المشتركة هو الاحساس لا الصور
قال فنقول ان الاحساس الحاصل في البصر لا محالة ينتهي الى العصبة ولكن ليس هو احساس الم فقط بل
هو احساس بتاثير هو من جنس الالم واحساس بضوء واحساس بلون واحساس بترتيب لاجزاء المبصر و
الاحساس باختلاف الالوان والاضواء وترتيب اجزاء المبصر ليس هو من جنس الالم وسمعت من بعد
كيفية ادراك البصر كلاما من هذه المعاني واذا كان الاحساس الحاصل عند البصر يتادى الى العصبة
المشتركة ومن الاحساس الذي عندها يحصل يدرك الحاس الاخير صورة المبصر فالاحساس الحاصل
في العصبة هو احساس بالضوء واللون والترتيب فالشيء الذي يتادى الى العصبة الذي منه وبه
يدرك الحاس البصر على تصاريف الاحوال هو صورة الضوء واللون والترتيب فصورة البصر الحاصلة
في البصر يتادى منها الى العصبة على تصاريف الاحوال صورة ما مترتبة ومنها يدرك الحاس المبصر
على ما هو عليه حاصل الفصل فقد تبين من جميع ما ذكرناه ان الابصار انما يصح بورود صورة
المبصرات الى البصر وحصولها في سطح الجليدية ونفوذها في جوهرها على سمت الاعمدة ثم تاديها
الى العصبة المشتركة ثم احساس الحاس الاخير بها عندها فان التقت الصورتان وتطابقتا ادرك
واحدة والا اثنين هذا هو شرح كيفية الابصار فان قيل لم لا يجوز ان يكون اتحاد الصورتين
تارة وافتراقهما اخرى عند الحس المشترك دون العصبة المشتركة فيكون كمال الابصار عند المدرك
لصور المحسوسات كلها قلنا ذلك لما يوجب ههنا ويمنع ثمه اما الموجب في العصبة المشتركة فهو ان
الصورتين يردان في العصبتين على ترتيبهما الحاصل في الجليدية اليها واعني بالصورتين جملة
ما يحصل في المخروطين من صور الاشياء المقابلة للبصرين فترتسم الحاصلة في وسط المخروط عند وسط
العصبة والتيامنه والمتياسره والمتعاليه والمتسافله والمتقدمه والمتاخره كما هي فيحصل في كل جزء
من العصبة المشتركة صورة غير ما يحصل في جزء اخر وفي كل جزء منها ايضا صورتان من البصرين فيتحدان
اولا ثم تصير الحاصلتان فيها جملة واحدة اخرى واما المانع في الحس المشترك فهو انه خلق بحيث ترتسم
الصور المحسوسة عنده في محل واحد لانه جامع لجميعها حاضر كلها عنده فهو حامل لجميعها
كالوردة التي تحمل اللون والرائحة والطعم والشكل والملاسة وغير ذلك وكما ترتسم في الخيال ايضا
وهو انما يدرك الصور المحسوسة باحصاءها في كله لا في جزء منه ولو صح ان يدرك صورة لكونها في جزء
منه ويميزها عن غيرها لانها في جزء اخر صح ان يدرك الصوت الواحد صوتين ايضا لان الصوت الواحد
يرتسم في جميعه وليس هذا المانع بموجود في العصبة المشتركة فلذلك حكم بالاتحاد والافتراق ثمه

ثم الحاصل انه متحدا او متفرقا حاصل في الحس المشترك ومرتسم في جملته ك وهو وهم وتنبيه وقد
تقرر ان يقال ان صور الاضواء والالوان اذا كانت تمتد في الهواء وفي جميع الاجسام المشفة في جميع
الجهات وهي تتلاقى جميعها واذا وصلت الى البصر نفذت في طبقات البصر فيلزم من ذلك
ان تمتزج هذه الالوان والاضواء في الاجسام المشفة واذا وصلت الى البصر اثرت فيه ممتزجة فلا
عند الضوء لكنها تتميز عنده فنقول ليس في الاجسام المشفة صور الاضواء والالوان المتعددة
المختلفة بتدبر بحالها على السموت المستقيمة الى جميع ما يقابلها وهي متقاطعة ومتوازية ومختلفة
الوضع كل سمت منها متميز مبداه ومنتهاه فاذن لا تمتزج اصلا اعتبار والذي يدل عليه هو انه
اذا كان في بيت عدة سرج في امكنة متفرقة جميعها مقابلة لثقب واحد نافذ الى مكان مظلم
يقابله جدار فان اضواء تلك السرج تظهر على الجدار متفرقة بعدد السرج كل منها مقابل لواحد
من السرج على سمت مستقيم مار بالثقب واذا ستر واحد من السرج بطل الضوء الذي كان مقابلا
له فقط واذا رفع الساتر عاد الضوء بمكانه وهذا المعنى يمكن اعتباره بسهولة فيتبين ان اضواء
السرج قد اجتمعت في هواء الثقب ثم افترقت بعد نفوذها فيه فلو كانت تمتزج لامتزجت في
هواء الثقب في الهواء الذي يتقدم الثقب وكانت تنفذ ممتزجة فلا تتميز بعد النفوذ فيه وقد
بان ان صور الالوان تصحب صور الاضواء فهي ايضا غير ممتزجة والاجسام المشفة غير منصبغة
بها وكذلك طبقات البصر المشفة ينفذ فيها صور جميع الاضواء والالوان المقابلة لها في وقت
واحد فلا تمتزج ولا تنصبغ هي بها ك فاما الرطوبة الجليدية فليس قبولها لهذه الصور كقبول
سائر الطبقات والاجسام المشفة وذلك انها حساسة للاحساس بهذه الصور فهي تقبلها قبول
احساس وكذلك تقبلها بقبول ثابت وقد تبين ان احساسها من الالام فهذا الوجه يخالف
قبولها قبول سائر الاجسام المشفة لكنها ليست تصبغ بهذه الصور انصباغا ثابتا سؤاله وتحقيق
فان قيل قد تقدم ان الاضواء القوية والالوان المشرقة التي يشرق عليها اضواء قوية تؤثر في
البصر وتبقى آثارها فيه بعد انصرافها عن مقابلته فالبصر اذا ينصبغ بتلك الصور قلنا
الانصباغ مسلم لكن الاحساس وذلك بحصول الجليدية وبقاؤها وثباتها انما يكون بحسب
الافراط وذلك ايضا انما يكون هيئة ثم ان وقع الاضواء المعتدلة والضعيفة والالوان
المعتدلة والضعيفة فليس يبقى لها اثر محسوس بعد زوال المقابلة فهذا الانصباغ يختص بالجليدية
لكونها للاحساس فاما سائر الطبقات والاجسام المشفة التي ليست حساسة للاحساس فلا
تنصبغ اصلا تمام من الدليل ولكون هذه الصور موجودة في جميع اجزاء الهواء غير ممتزجة تدرك
جماعة من الابصار بصرا واحدا من المواضع المختلفة في وقت واحد كل منها يدركه من الجرم

الهواء

الهواء الذي يحوزه الجزء المقابل المشكل في مركز البصر وذلك البصر ولكون هذه الصور دائما في
الهواء يدرك البصر كلما انفتح اجفانه كل ما قابله في الوقت الواحد من المبصرات وكلما انحاز في
موضع ادرك كل ما فيه من المبصرات المقابلة له اقول فان قيل اذا كان الهواء لا ينصبغ بصور
الالوان بل انما ترتسم النادر فقط فلم لا يرى الكواكب نهارا ولم صار الهواء المستضيء بالضوء
القوي يمنع من الاحساس بالصور الضعيفة الاضواء قلنا ذلك لانصباغ الجليدية والروح الباصرة
بصور الاضواء والالوان لان الاحساس انما يكون عندهما واذا انصبغا غلب الصبغ الاقوى فيمنع
الاضعف والا فلا تمانع بين الاضواء والالوان المختلفة في سائر الاجسام المشفة فقط ولعل
امتزاجها ايضا في الجليدية وبقية الجسم الحاس ليس بذلك الامتزاج الذي ينافي التميز ويمنع من ادراك البصر
كما يشاهد من امتزاج الالوان في صناعة التصوير فان لونا اذا اختلط بلون اخر كان الحاصل
منهما لا يتميز واحد منهما عن صاحبه اصلا ولونا لن يعودا الى هيئة الاولى ابدا ولا يمكن البصر
تميز ما به احدهما عن الاخر وان كان احدهما في غاية الضعف بخلاف الحال ههنا فانا نميز الكواكب
وضوءها في ضوء الشمس الذي هو يبدو اولا لا انه كلما زاد الضوء ضعفا ادرك الكواكب الى ان يبلغ
الغاية فيختفي راسا واعتبر ذلك فكثير من القصور يحقق لك ما ذكرت قال ك وهو مطالبة
وجواب فاما انه ليس يظهر صور جميع الالوان على جميع الاجسام المقابلة لها بل يظهر بعضها
ولا يظهر الا اذا كان اللون قويا والضوء الذي فيه قويا والضوء الذي في الجسم المقابل ضعيفا
ولونه مسفرا مع استواء جميع هذه الصور في الهواء واشراقها على الجهات المقابلة لها فاعلم
ان ذلك لمعنى يرجع الى البصر وذلك انه قد تبين بالاستقراء ان صور الالوان تكون اضعف من
الالوان انفسها وكلما بعدت عن مبداها ازدادت ضعفا وكذلك الحال في صور الاضواء
وخصوصا الثواني وكذا قد تبين ان الالوان القوية اذا اشرقت عليها اضواء ضعيفة فانها تظهر
مظلمة ولا تتميز للبصر واذا كانت اضواؤها قوية تميزت له وكذا حكم الاجسام المشفة الملونة
فانها اذا اشرق عليها ضوء ضعيفا وقوي ظهرت الوانها من ورائها على الاجسام المقابلة لها
المستضيئة بضوء قوي يخفى عن البصر ويظهر اذا كان الضوء ضعيفا وكذا تبين ان الاضواء
القوية اذا وصلت الى البصر عاقت عن ادراك المبصرات الضعيفة المقابلة له في تلك الحال وان البصر
انما يدرك اللون من الصورة التي ترد اليه من ذلك اللون على سموت مخصوصة واذا نظر
الى جسم كيف حدث اشرقت عليه صورة لون من جسم اخر فانه انما يدرك تلك الصورة من صورة ثانية
ترد اليه اضعف من التي على الجسم الثاني والتي على الثاني اضعف من التي على الاول ولا يدرك
الصورة الثانية الا اذا صحبها ضوء ما اما الضوء الذي يرد مع صورة اللون المشرق على الثاني

من الاول او ذلك الضوء مع غيره من الاضواء وهذا الجسم الذي منه ترد صورة اللون الثانية الى البصر
اذا كان ملونا فان صورة لونه يصحب صورة لون الاول الى ذلك التقت فحينئذ فالبصر يدرك صورة
اللون الثانية وصورة الضوء الذي في الثاني وصورة اللون الذي فيه الثلث من سمت بعينه فهو
يدركها ممتزجة فيدرك من مجموع اللونين صورة هي غير صورة كل منهما فان كان اللون الثاني قويا
كانت صورته صورة اولى ان يكون اقوى من الثانية الواردة من الاول فيستظهر القوي على الضعيف
فتخفى الثانية كما يوجد ذلك في الالوان اذا امتزجت كان الحاصل من الامتزاج مائلا الى الاقوى
وكذلك ان كان الضوء في الثاني قويا حتى ان يرد اليه ضوء قوي غير الضوء الوارد مع صورة اللون
من الاول وكان الثاني مع ذلك ابيض نقي البياض او مسفر اللون فان صورة اللون الثانية تخفى ايضا
لقوة الضوء لما مر ان الضوء القوي يعوق البصر عن ادراك الصور الضعيفة ومعلوم مما مر ان البياض
واسفار اللون تقوي الاضواء الناقصة اليها في السطوح فربما لا يكون الضوء في الجسم قويا الكثير لكون
نقي البياض فيستظهر بذلك تلك الصورة ضوء على الضوء المصاحب لصورة اللون الواردة اليه من الاول
اذا لم يكن قويا جدا او ربما يكاد يكون ان تشتبهان ولا يميز البصر وان كان الثاني ابيض وصورة اللون
الواردة اليه اسود او مظلم فكثيف تلك الصورة بياض ذلك الجسم وخصوصا اذا لم يرد اليه ضوء آخر
ويدرك البصر من ذلك الجسم بياضا انيرا في الغاية كما يدرك الجسم الابيض في الظل او في مكان مظلم هذا
اذا كان الضوء المصاحب لصورة اللون الواردة من الاول قويا فاما ان كان ضعيفا فيكون الصورة
الثانية عند البصر كالالوان التي يدركها في المواضع المظلمة وكالوان الاجسام المشفة المتلونة اذا
توسل في اظلالها وعند ما يشرق عليها اضواء ضعيفة اقول وههنا معاسم تنشا من اعتبار قوة لون
الاول وضوءه وضعفهما وقوة لون الثاني وضوءه وضعفهما وكيفية لون الثاني وحاله في الاسفار
وضده وخلو الثاني عن الضوء وعدمه ولكل منهما حكم فيما يدركه البصر من الثاني ولا يخفى على من حقق
ما اصله من الاحكام وفيما فصله يبصر لمن تبصر ولا ينبغي ان يحمل كلامه على ان الالوان المذكورة
مرة في الاجسام الكثيفة والبصر يدركها ممتزجة فلا يكون الادراك صحيحا وليس المراد بهذا الكلام
عن ظاهره فان الضوئين او اللونين اذا حصلا في جسم كثيف يتولد منهما ثالث كالممتزج منهما على
ما فصل فيدركها البصر عند ذلك الثالث ولست اعني بذلك الثالث ان ينفي خاصية وجود الاولين بعد
ذلك بناء على الورود والاستقامة والانعكاس والانعطاف فان الاولين اذا حصلا في سطح كثيف وكان
صقيلا فان كلا منهما ينعكس عنه الى الغرار الى ما يقابله على سمت الانعكاس ويظهر عليه كذلك ان كان
شفافا يخالف الشفيف لشفيف الجسم الذي فيه ورد الا المكشوف من سطحه قربا يسيرا فان كلا
منهما ينعطف على الغرار في المخالف الشفيف على سمت الانعطاف ويظهر على ما يقابله وكذلك

ان كان الكثيف هواء في وجهه ثقب نافذ الى بيت مظلم وتصل تحاذ خارج الثقب وداخله كما سبق قبل
فان كلا منهما يرد على الاستقامة الى ما يقابل الثقب لان المتولد اذا ورد ضوءا ثانيا فانه يبقى على
شبهه دون ما ورد على الاتحاد الثلث وهذه القضايا كلها تجربية فاذا ورد المتولد الى البصر لونا
او ضوءا ثانيا فانه يدركه كذلك وان كان البصر في موضع الانعكاس وورد اليه المتولد والمنعكس كلا
بدا الى جسم كثيف يكون في ذلك الموضع وغلب المنعكس على المتولد في البصر كما يغلب في ذلك الجسم ايضا
فتلخص قولنا ان ذلك لمعنى يرجع الى البصر لكونه لا ان يصويل لا انه جسم كثيف كسائر الاجسام الكثيفة
هذا هو تحقيق المقام فاعرفه قال فقد تبين العلة التي من اجلها ليس يدرك البصر صورة جميع
الوان الاجسام المتلونة على الاجسام المقابلة لها ويدرك بعضها وذلك هو الذي ضمناه اول
الفصل الثالث [ش] وتبين مما ذكرنا ان الالوان التي يدركها البصر من المبصرات يدركها ممتزجة بصور
الاضواء التي فيها وبجميع الصور المشرقة عليها من الوان الاجسام المقابلة لها وان كان الجسم المشف
المتوسط بينها وبين البصر فيه بعض الغلظ فان لونه ايضا يمتزج بالصور الثلث ولا يدرك البصر قط
لونا من الالوان مجردا عن صور الوان ما يزاجها الا ان تلك الصور يكون غالبا مجردة عن الاضواء
القوية المستظهرة على ضوء المبصر المقابل لها فيكون الصور التي في الوارد منها في غاية
الضعف فيكون الوان الاجسام المقابلة لها مستظهرة عليها فلا يميز البصر الصور التي
وكذلك ان كان الجسم المشف المتوسط بين البصر والمبصر فيه غلظ يسير لم يميز البصر لونه ايضا
فيكون لون الجسم المقابل ظاهرا للبصر متميزا غالبا وان كان غير خالص بل مشوبا بسائر الالوان
شوبا خفيا اقول وهذا المعنى من الدلائل الواضحة على ان الالوان التي نجدها بالبصر في محالها
غير باقية عند زوال الاضواء التي بها كنا نجدها اذ كانت الاضواء لابد ان يحمل معها صور الالوان ان
التي في مباديها ذاتية كانت او عرضية فيمتزج بصورة لون المحل فاذا زالت تلك الاضواء زالت
الالوان المصاحبة لها فان لم يرد اليه ضوء آخر فيبقى على كيفيته التي تخصه هي المستعد لان صارت
مع تلك الصور ذلك اللون عان ورد اليه ضوء آخر حصل لون آخر والجزم بانها من جنس الالوان
المرئية ضلال قال [ش] وهو مطالبة وجواب واما انه لم يعوق الاضواء القوية البصر عن ادراك
بعض المبصرات فذلك لان الصور التي ترد الى البصر على سمت واحد انما يدركها ممتزجة فاذا
كان بعضها قويا وبعضها ضعيفا استظهرت القوية على الضعيفة فاخفت الضعيفة ولذا
كانت متقاربة ادركها البصر ممتزجة وكان الحاصل من المجموع شيئا غيرهما ولم يحصل لواحد
منهما فصل بين عند البصر على الجري بخلاف الفرض الاول فان الاقوى يحصل له فصل بين [ش]
فالكواكب انما لا يدركها البصر نهارا لان ضوء الشمس الحاصل في الهواء اقوى من ضوء الكواكب

فاذا نظر الناظر في ضوء النهار الى كوكب حصل في الجزء من الهواء الذي يقع في السمت المستقيم الواصل
بين البصر والكوكب صورتا ضوء الشمس وضوء الكوكب واستظهر ضوء الشمس على ضوء الكوكب فلم
يميز البصر صورة ضوء الكوكب ونحن لا ندرك الكوكب ولا نميزه الا عن صورة ضوء وارد منه الى
البصر متميز واذا لم يتميز فلا يدرك وكذلك العلة في اختفاء ضوء النار الضعيفة نهارا واختفاء
اليراع وغيرها اقول ويؤيد هذا المعنى ان الكواكب يدرك في وضح النهار من قعر الابار العميقة اذا
كانت الشمس عن جهة من محاذاة البئر وذلك لان هواء البئر مستظل عن ضوء الشمس الاول في مسافة عظيمة
فالضوء الثاني الهواء الذي هو خارج البئر اذا ورد في تلك المسافة الى البصر ضعيف جدا فاستظهر
على ضوء الكواكب فادرك وكذا الحال عند الاحتراز باليد في الاضواء القوية وكذا في ظهور الهلال
بعد بعد الشمس فانها اذا كانت قريبة جدا كان الهواء المستضيء بضوءها قريبا من البصر فاذا
وضع البصر داخل جحر ونظر النظر على بعد عن الحاشية فادرك الهلال وكذا سائر الكواكب فان قيل
فكما ان يضعف ضوء الهواء عند قعر البئر كذا يضعف ضوء الكوكب قلنا ضوء الشمس الثاني اضعف
بكثير من ضوء الكوكب الاول فيستظهر ضوء الكوكب لبعد هذا عن المبدا وقرب ذلك فاذا بعد قليلة
فان الضعيف جيرى اليه جدا فيظهر ضوء الكوكب ونظائر ذلك يقوي الضوء عدة ذكرت
منها في ذيل الكتاب قال او وقد يخفى صور المبصرات الضعيفة الضوء اذا حصل في البصر ضوء قوي
وان لم يكن ورود الصورتين الى البصر من سمت واحد وذلك اذا كان ورودهما من جهتين متجاورتين
وحصلتا في البصر في جزئين متجاورين وهذا المعنى يظهر بالليل في ضوء النار وذلك ان البصر اذا
ادرك ضوء النار وكانت قريبة من البصر وقوي الضوء وقابل البصر في تلك الحال مبصرات اضواؤها
ضعيفة عرضية وكانت ابعد عن البصر من النار وعلى سموت مجاورة لسموت اطراف النار فان
البصر لا يدركها ادراكا صحيحا وان كان فيها معان لطيفة او اجزاء لطيفة لم يدركها البصر في
تلك الحال فان ستر الناظر النار عن بصره او باعدها عن سمت النار فانه حينئذ يدرك تلك المبصرات
ادراكا بينا والعلة في ذلك ان المبصرات الضعيفة الاضواء يكون صورها كالمظلمة فاذا ادركها
البصر ولم يدرك في تلك الحال ضوءا اقوى منها احس بالضوء الضعيف الذي فيها لان داخل البصر في
عدم استعمال الجزء من البصر الذي فيه يحصل ضوء البصر وحواليه ضوء قوي والمتباين بين الظلمة والضوء
المتميزين واذا ادرك البصر الصورة الضعيفة الضوء وادرك معها في الحال ضوءا قويا في الجزء من البصر
المماس للجزء الذي ادرك فيه الضوء الضعيف لم يدرك الضعيف لسببين الاول ان الضوء القوي
اذا حصل في البصر اضاء جميع داخل البصر فلم يظهر فيه الضوء الضعيف لعدم تميزه حينئذ بوجه
اذا كان داخله مظلما خصوصا اذا كان الضوء الضعيف ضعيف النسبة جدا الى الضوء القوي

الحاصل فيه والسبب الثاني ان الضوء الضعيف اذا اجتمع بالقوي في جزئين متجاورين والضوء الضعيف
بالقياس الى القوي ظلمة ما فليس يدركه البصر وان ادركه فلا يكون ادراكا صحيحا **تنبيه** ولا
التباس الضوء الضعيف لمجاورته الضوء القوي نظائر في الالوان وذلك ان الصبغ الازرق اذا وشم
به جسم نقي البياض وشما دقيقا ويتخطط به على بعض ظهر الصبغ اسود ويظل اشد الظلمة لم
يظهر ابصاره ولا يدرك البصر حقيقة لونه واذا وشم به جسم اسود حالك اللون ظهر ابيض او مسمر
اللون ولم يظهر الاظلام الذي فيه ولم يدرك البصر حقيقته واذا وشم به اجسام متوسطة بين
غايتي البياض والسواد ظهر لونه على ما هو عليه وادركه البصر بحسب ما يصح ان يدركه **الحاصل**
ان المبصرات المتجاورة اذا كانت الوانها واضواؤها متباينة تباينا مفرطا في القوة والضعف فان
الضعيف يخفى عند اقترانه بالقوي وذلك لان كيفيات الاضواء والالوان انما يدركها البصر من
قياس بعضها ببعض اقول وذلك انما يكون عند اقترانها لا مطلقا قال وهو قاصر عن ادراك ما
كان ضعيف النسبة جدا الى القوي اقول وهذا ايضا من الدلايل على ان من شرايط وجود اللون
المدرك الضوء واللون الواردين اليه ويتفرع على ما ذكر مسئلة عظيمة الشان وهذا القمر في
ان صورة الضوء القوي اذا وردت الى البصر في مخروط الشعاع الذي يحوز من البصر الجزء الذي
ينطبع فيه تلك الصورة فان شيئا ما يسيرا مما يحيط بذلك الجزء يتكيف بتلك الصورة ايضا ان
كانت كيفية الضوء في هذا الجزء اضعف مما في نفس الضوء وهذا المعنى شاهد عيانا في القمر
اذا كان هلالي الشكل وذلك انه يرى جرم الهلال مجراه ويرى حواليه جرم ضوء قريب من ضوء
محيط به ويرى عرض ذلك الضوء في الجزء المتصل بوسط الهلال اكثر منه في الجزء المتصل بطرفيه و
عرض الجزء الوسطاني الذي يلي تقعير الهلال اكثر من الذي يلي تحديبه لان قوة النور هنا اشد
لامتداد طرفيه المنحنيين عليه وكذا مشاهد في ساير الكواكب وفي هالة السراج وفي النار ولذلك يرى
من البعد اعظم ولما كان حدوث هذه الكيفية لقوة النور والضوء كلما كان اقرب من مبدا مكان
اقوى فالحلوات يحدثها كثير من الاضواء اذا قربت بما يوازيها من البصر ولا تشاهدها الالوان كلما
كانت اقرب من مبداها كانت صورها الحاصلة فيما يحاذيها اقوى فالحق انها اذا قربت من
البصر ضاقت في حوالي الجزء وحا ايضا مثل ذلك فاجعل المسئلة على ذكر منك ينتفع بها وتحقيقه
المقام هو ما قد تبين في ذيل الكتاب من ان لكل مضيء هالة خيالية فاذا كان المضيء قوي الضوء
والذي يقربه ضعيف الضوء كشفه هالته الخيالية قال **الفصل السابع** في منافع الات
البصر اقول انه ذكر في هذا الفصل من منافعها طرفا مما ذكرنا في تشريح العين وفوايد اخرى فانا
نقتصر ههنا على ما خص به قال في القرنية اما منافعها فلانها لا يسرع اليها الفساد لانها تكشف الهواء

فيصون منابتها من المؤذيات اللطيفة كالندى والغبار والدخان وفي العنبية واما صفاؤها ومتانتها
فليضبط الرطوبة البيضية ويحفظها فلا يرشح منها شيء الى الخارج وفي ثقبها واما استدارته فلان
المستدير اوسع الاشكال التي احاطتها متساوية وفي الجليدية واما كريتها فليكون الاعمدة القائمة
على سطحها يخرج من نقطة واحدة واما كون سطح مقدمها من كرة اعظم فليكون موازيا لسطح مقدم
البصر وفي كون العين بمحاذاة صورة الوجه بهما وفي كون طبقات البصر كرية متوازية [illegible]
ليكون الاعمدة التي على سطوحها يخرج من نقطة واحدة هي المركز ثم يتسع ويتباعد ما بين اطرافها
كلما بعدت عن المركز فيكون المخروط الذي يمتد من البصر الى كل مبصر المركب من تلك الاعمدة ينفصل من
سطح البصر وسطح العضو الحاس جزءا صغيرا يكون على صغره محيطا بجميع الصور التي تمتد من ذلك
المبصر الى البصر ولو كانت سطوح طبقاته مستوية لكانت الصورة لا تنفصل الى البصر على الاعمدة الا
اذا كان المبصر مساويا للبصر فلا عدم ياخذ من سطح العضو الحاس جزءا يسيرا مع عظم المبصر ويحيط بجميع
صورته ولم يمكن ايضا ان يخرج من مركز البصر مخروطات كثيرة الى مبصرات كثيرة في وقت واحد ينفصل كل
من تلك المخروطات جزءا يسيرا من سطح العضو الحاس يشتمل على صورة المبصر فلما لم كان البصر لم يدرك شيئا
الا من سموت هذه الاعمدة فلا تترتب اجزاء البصر في سطح العضو الحاس فقط وتخصيصه بهذه
الخاصية هو احد المنافع التي بها يظهر حكمة الصانع جلت قدرته ولطف صنعه وحسن تاتي الطبيعة
ولطفها في تهيئة الات البصر الهيئة التي بها يتم الاحساس وتمييز المبصرات وفي بياض الملتحمة لم يرى بها
صورة الوجه وتحسين هيئته وفي استدارة العين ليكون تحريكها اسهل اذ العين محتاجة الى سرعة الحركة
كل الاحتياج ليقابل بها جميع اجزاء المبصرات المقابلة لها بوسطها في اقل زمان كما سيتبين في موضعه
اللائق به وفي الاهداب ليمنع عن البصر قوة بعض الاضواء اذا استضر بشدة الضوء ولذلك يجمع الناس
جفنه ويقارب بين الاهداب عند ذلك **الفصل الثاني** في علل المعاني التي لا يتم الابصار الا
بها وباجتماعها ثم نتبعه بمقاصد اقول لما عنا المراد بقوله لا يتم لا يحصل والابصار بطريق الاستقامة قال
مقدمة قد تبين فيما تقدم ان البصر لا يدرك مبصرا من المبصرات التي يكون معه في هواء واحد
غير انعكاس الا اذا اجتمعت له عدة معان وهي ان يكون بينهما بعد ما ويكون المبصر مقابلا للبصر اعني
ان يكون بين كل نقطة من سطحه الذي يدركه البصر وبين نقطة ما من سطح البصر خط مستقيم متوهم غير
منقطع بكثيف ويكون فيه ضوء ما ذاتيا او عرضيا ويكون حجمه مقتدرا بالاضافة الى قوة احساس البصر
ويكون الهواء الذي بينهما مشفا لا يتخلله شيء من الاجسام الكثيفة يعني عند السموت المستقيمة المتوهمة
بينهما اقول هذا الشرط قد تضمنه شرط المقابلة على ما فرغنا فلا فائدة تكرارا الا ان يفسر الكثيف في تعريف
المقابلة بالكثيف مطلقا الذي لا يوجد فيه شفيف البتة وههنا بالاضافي الذي يوجد فيه شفيف

ما اما مجازا كالدخان او حقيقة كالبخار المتصل الاجزاء فان ذلك قد يوجب انعطاف ضوء البصر فلا يحصل
الادراك بالاستقامة والغرض انما هو ذلك ويكون المبصر كثيفا او فيه بعض الكثافة اعني ان لا يكون
فيه شفيف او يكون شفيفه اغلظ من شفيف الهواء المتوسط ولا يكون الكثيف او الذي فيه كثافة
ما الا ذا لون ما فهذه ستة معان لا يمكن الابصار الا اذا اجتمعت في المبصر فان عدم واحد منها لم
يدركه البصر وليس حاجة البصر في الابصار الى كل واحد منها الا لعلة تدعو اليه ولا تخفى عن الجميع
اما لزوم بعد ما بين البصر والمبصر فذلك لعلتين الاولى ان البصر لا يدرك المبصر الا اذا كان فيه ضوء ما
على ما تبين واذا كان المبصر ملتصقا بالبصر وليس هو مضيئا من ذاته فلا يكون في سطحه الذي يلي البصر
ضوء لان جسم البصر يستر عنه الاضواء والاشياء المضيئة من ذاتها لا يمكن ان تلتصق بسطح البصر لانها
منحصرة في الكواكب والنار والعلة الثانية ان الابصار انما يكون من الجزء المقابل لثقب العنبية من
وسط سطح البصر فقط وليس يكون من جميع سطح البصر احساس واذا التصق المبصر بالبصر فانما يلتصق
على هذا الجزء من البصر جزء مساو له فقط من المبصر فلو امكن الادراك حينئذ لكان مخصوصا في الجزء
الملتصق بالجزء المقابل للثقب فقط دون المبصر فان حول المبصر على سطحه او تحرك على الحدقة حتى يلاقي جميع
سطح المبصر بالجزء المتوسط منه لكان يدرك من المبصر جزءا بعد جزء ولا يدرك الجميع معا واذا لم يدرك
الجميع لم يتشكل فيه صورة المبصر اقول ولهذا الكلام تمام اورده في الفصل الخامس من المقالة
الثالثة قال **ب** فاما انه ليس يدرك البصر شيئا الا اذا كان مقابلا له على المعنى المشروح فلانه قد
تبين ان الابصار انما يكون بورود صور الاضواء والالوان على السموت المستقيمة اذ لو قطعت بساتر
لم يبق الابصار وقد مر ذلك مستقصى **ج** فاما انه لا يدرك المبصر الا اذا كان مضيئا ذاتيا او عرضيا
فان ذلك لاحد امرين اما ان يكون صور الوان المبصرات ليست تمتد في الهواء والاجسام المشفة الا
اذا صاحبها ضوء ما والضوء لا يرد الا مع صورة اللون فاذا لم يكن ضوء فلا يمتد اللون فلا يكون
الابصار واما ان يكون صورة اللون يمتد في الهواء من غير ضوء لكن لا يؤثر في البصر تاثيرا محسوسا
الا بمعونة من الضوء وظاهر ان صورة الضوء اقوى من صورة اللون لان تاثير الضوء القوي فيه
اشد واكثر من تاثير اللون القوي وصورة الضوء يقارن صورة اللون فاذا احس بصورة اللون
فهو يحس بها من لون الصورة المضيئة ضرورة ويدرك لون المبصر بحسب ضوئه ولذلك تتغير الوان
الوان كثير من المبصرات عند البصر بتغير الاضواء المشرقة عليها فلان صورة اللون لا يؤثر في البصر الا
اذا مازجت الضوء الذي على ذي اللون فالبصر لا يدرك شيئا الا اذا كان مضيئا **د** فاما انه ليس يدرك
الا اذا كان حجمه مقتدرا فلما قد تبين ان صورة المبصر انما يصل الى البصر من المخروط الذي راسه مركز
البصر وقاعدته سطح المبصر وهو ينفصل من سطح العضو الحاس جزءا صغيرا فيه يترتب صورة المبصر

ونشيجس الحاس المبصر واذا كان المبصر في غاية الصغر كان المخروط في غاية الدقة فيكون الجزء الذي يفصله
في غاية الصغر فيكون بمنزلة النقطة التي لا قدر لها والحاس انما يحس اذا كان الجزء المذكور ذا قدر محسوس
عند حلوله سطح العضو وقوى الحواس متناهية واذا كان الجرم غير محسوس القدر لم يحس الاثر الحاصل منه
لصغره فالمبصر الذي يصح ان يدركه البصر هو الذي يكون المخروط المتشكل بينهما يفرز من سطح
الجليدية له قدر محسوس النسبة الى جميع السطح والاحساس بالجزء الصغير يكون الى الحد الذي ينتهي اليه
قوة الحس لا الى ما لا نهاية ويختلف هذه الاحساس بحسب الابصار لان بعض الابصار يكون اقوى حسا
من بعض ه فاما ما ليس يدرك البصر شيئا الا اذا كان بينهما جسم مشف فلان الابصار لا يصح الا بورود
صور الاضواء والالوان وذلك لا يمكن الا في المشف ه فاما ما ليس يدرك المبصر الا اذا كان كثيفا او فيه
بعض الكثافة فذلك لعلتين الاولى ان اللون لا يكون الا كثيفا ولا بد للصورة الواردة الى البصر من لون
والمشف في الغاية لا لون له فلا يصح ادراكه كالهواء الطلق الثانية ان البصر لا يدرك المبصر الا اذا كان
مضيئا وورد من ضوئه ضوء الى البصر مع لونه واللون المشرق على الاجسام لا يكون منه ضوء ثان الا اذا
ثبت في ذلك الجسم واذا كان في غاية المشف كالهواء الطلق لا يثبت الضوء في سطحه ولا في موضع منه
وانما ينفذ في شفيفه فقط فاذا اشرق الضوء على المشف الغاية من الجهة التي فيها البصر نفذ فيه
الى ما وراءه ولم يحصل منه ضوء ثان وكذلك ان اشرق عليه من الجهة المقابلة للبصر ونفذ فيه الى البصر
غير حصول ضوء ثان لانه لا لون له بطل الضوء الى البصر فلا يدرك المشف اصلا وكذلك ان توسط البصر
والمبصر المشف جسم مشف ليس الطف من المبصر المشف فانه لا يدركه البصر فقد تبين العلل التي لاجلها
لا يتم الابصار ولا يصح الا اذا اجتمعت في المبصر المعاني المذكورة هذا اخر المقالة الاولى والحمد لوليه و
الصلوة على نبيه محمد واله الطيبين الطاهرين اجمعين

المقالة الثانية في تفصيل المعاني التي يدركها البصر وعللها وكيفية ادراكها وهي اربعة فصول
١ صدر المقالة ٢ في تمييز خطوط الشعاع ٣ في كيفية ادراك كل واحد من المعاني الجزئية التي في
المبصرات ٤ في تبيين ادراك البصر للمبصرات الفصل الاول قد تبين في المقالة الاولى كيفية الاحساس
بصورة الضوء واللون اللذين في سطح المبصر مرتبة على ما هي عليه والبصر يدرك من المبصرات معاني
كثيرة سوى الضوء واللون وتبين ايضا ان الابصار انما يكون من سموت خطوط الشعاع وهي مختلفة الاحوال في

وكذلك الصور الواردة عليها وليس ادراك البصر للمبصرات في جميع الاوقات ولجميعها على صفة واحدة
بل يختلف ادراك المبصر الواحد بحسب البعد والوضع وقصد الناظر وتعمله لتمييز معانيه ونحن
نبين في هذه المقالة هذه المعاني مفصلة الفصل الثاني في تمييز خطوط الشعاع خمسة عشر
مقصدا تذكرة وصدد قد تبين ان الخط المستقيم المار بمركز طبقات البصر يمتد في وسط المخروط
الذي راسه مركز البصر ويحيط بثقب العنبية فلنسمه سهم المخروط وقد مر ان الجليدية انما تحس
بالمبصر من صورته التي تحصل في الجزء من سطحها الذي يحوزه المخروط المتشكل بين البصر والمبصر
فاذا كانت الصورة في وسط الجليدية كان السهم احد الخطوط التي وردت عليها صور نقاط
المبصر والنقطة من المبصر التي تكون عند طرف السهم هي التي وردت صورتها عليه ومقرر ان
الصورة يمتد في جسم الجليدية وتجويف العصبة الى العصبة المشتركة على ترتيبها في المبصر وفي
سطح الجليدية وامتدادها في الجليدية انما يكون على سموت خطوط الى العصبة المشتركة وتحصل
فيها الشعاع وهي متقاطعة جميعا عند مركز البصر فلا يصح ان ترد الصورة على هذه الخطوط الى
العصبة المشتركة وتحصل فيها على ترتيبها لانها ان امتدت على استقامتها من بعد المركز انعكست
اوضاعها فيتيامن المتياسر منها ويتياسر المتيامن ويتسافل المتعالي ويتعالى المتسافل وان امتدت من
المركز على صورة نقطة واحدة وعلى خط الى العصبة فلا تحصل فيها صورة مرتبة الاجزاء بل نقطة
فليس يصح ان تمتد الصورة بعدما جاوزت الجليدية الى العصبة المشتركة الا منعطفة وعلى خطوط
مقاطعة لخطوط الشعاع من قبل انتهائها الى المركز لئلا يتغير الترتيب ت وهذا الانعطاف
لا يمكن في نفس الجليدية لكونها متشابهة الشفيف فبقي ان يكون عند سطحها المتاخر وقد مر
ان كرة الجليدية ينقسم جزئين مختلفي الشفيف اشفهما الزجاجية وليس في جسم الجليدية جسم
يخالف الصورة لصورة المتقدم منهما سوى الزجاجية ومن خاصية الاضواء ان ينعطف اذا
لقيت جسما يخالف الشفيف لشفيف الذي هو فيه فالصور النافذة في الجليدية ينعطف عند
انتهائها الى الزجاجية ويلزم ان يكون سطحها يتقدم مركز البصر ليكون الانعطاف قبل الوصول
الى المركز ليكون الصورة محفوظة الترتيب عند العصبة المشتركة ج ويلزم لذلك ايضا ان
يكون سطح الزجاجية متشابه الترتيب والا تشوهت الصورة بعد الانعطاف والسطح المتشابه
الترتيب اما مستو واما كري فان كانت كرية فلا يصح ان يكون مركزها مركز الجليدية والا كانت
خطوط الشعاع اعمدة عليها فكانت الصورة ينفذ فيها على الاستقامة ولا ينعطف ولا يصح ان
يكون ايضا من كرة صغيرة لان الصورة اذا انعطفت فيها وامتدت مقدارا يسيرا تشوهت و
تبين ذلك في مباحث الانعطاف فسطح الزجاجية اذن اما مستو واما من كرة مقتدرة لا يؤثر كريته

في ترتيب الصورة ولا يكون مركزه مركز البصر اقول ان كان سطحها مستويا او كريا مركزه وراء مركز
البصر او مقعرا مركزه من خلاف جهة مركز البصر فان خطوط الشعاع ينعطف على جميع التقادير
ويلاقي من دون مركز البصر ويلزم المحال المذكور فبقي ان يكون كريا مركزه من دون مركز البصر
واذن فيلزم الشيء هذا ان كان يادي الصور بمجرد الانعطاف فاما ما ينضاف اليه من امر لا حاسي
كما سيشير اليه فذلك هو الذي يخلص الادراك عن شوايب الفساد قال د فخطوط الشعاع اذن
انما يترتب بها صور المبصرات عند الجليدية فقط لان ابتداء الحس يكون عندها ثم وصول الصور
الى الحاس الاخير ليس يحتاج الى امتدادها على هذه الخطوط وذلك لان قبول العضو الحاس للصور
ليس مثل قبول الاجسام المشفة لها لان العضو الحاس يقبل الصور ويحس بها وينفذ فيه الصور المنعطفة
وللقوة الحاسة التي هي فيه والاجسام المشفة سبيلها قبول يادية فقط دون الاحساس فليس امتداد
الصور في الجسم الحاس بحسب السموت التي توجبها الاجسام المشفة وانما يمتد فيه بحسب امتداد الحس وانما — والحس
يمتد بحسب امتداد اجزاء الجسم الحاس فالبصر انما يختص بقبول الصور من سموت خطوط الشعاع
فقط لكونه مشفا غير حاس والصور من طبيعتها ان تمتد في الاجسام المشفة على جميع السموت المستقيمة
فلو قبلها البصر من جميع السموت لما ترتبت الصور عند البصر ترتيبها الذي هو عليه ثم اذا حصلت عند
العضو الحاس مترتبة لم يبق من بعد ذلك شيء لا يتم الا بهذه السموت ه واذا كان ان الصور لا يمتد
من بعد الجليدية على استقامة خطوط الشعاع بل ينعطف عند وصولها الى الرطوبة الزجاجية
فليس للزجاجية تخصيص بخطوط الشعاع وانما ذلك للجليدية فقط والقوة الحاسة التي في الزجاجية
مختصة بتتميم الاحساس بهذه الصور بحفظ ترتيبها فقط واذ ذلك فكيفية قبول الزجاجية للصور
تخالف كيفية قبول الجليدية لها تكملة فانعطاف الصور عند سطح الزجاجية لعلتين احدهما
اختلاف شفيفها والاخرى اختلاف قبولها الحسي للصور وانما خالف شفيفها شفيف الجليدية
لتتحقق الخاصة التي يوجبها الشفيف والخاصة التي يوجبها كيفية الاحساس فيها وتنحفظ هيئة
الصورة على هيئتها ولو تساويا في الشفيف لكانت الصور تنعطف من اجل اختلاف كيفية الاحساس
فقط فكانت الصورة اما ان تنعكس لهذه الحال او يصير صورتين اقول وذلك لان التشابه يقتضي
نفوذ الصورة على الاستقامة واختلاف القبول الحسي يقتضي الانعطاف فاما ان يتنافيا فلا يحصل
الشيء او لا يحصل صورتان قال واذا كان اختلاف الشفيف واختلاف كيفية الحس موجبان
لها ذلك الانعطاف كانت الصورة المنعطفة واحدة وعلى هيئتها فلذلك اختلف شفيفا الزجاجية
وشفيف الجليدية فسبحان خالق الخلق في احسن تقويم اقول ومما يدل دلالة ظاهرة على ان تادي صور
المبصرات الى العصبة المشتركة لا يمكن بالانعطاف فقط هو ان العصبتين المجوفتين لا يبان تحتا

عند تجويف عظم المجوفين لالتقائهما عند المشتركة وتصير اشد بعدا للانحراف عن سهم المخروط فلو كان
التادي بمجرد الانعطاف لما وصل الى المشتركة صورة قط لكون خطوط الانعطاف جميعها
مستقيمة وهذا المعنى عند ميل البصر الى الحد الموقين وادراكه المبصر على ما هو عليه فان
الانحراف حينئذ اشد قال و فالضوء يصل الى الزجاجية مرتسمة كما هو في سطح البصر بحسب شكلها
ووضعها ثم ينعطف فيها للسببين على هيئتها ثم يمتد هذا الاحساس وهذه الصورة في الزجاجية
في الجسم المتصل بها الى ان يصل الاحساس والصورة معا الى الحاس الاخير والصورة على هيئتها ويكون
امتداد الحس وامتداد الصورة في الزجاجية وفي الجسم الحاس الذي يليها الممتد في تجويف العصبة
الى الحاس الاخير كامتداد احساس اللمس واحساس الالم الى الحاس الاخير واحساس اللمس والالم انما
يمتدان من الاعضاء في مطايا العصب وفي الروح الممتد في تلك المطايا والصورة حال امتدادها
في الزجاجية والجسم الذي يليها الى العصبة المشتركة مترتبة على هيئتها لان الجسم الحاس مطبوع على
حفظ ترتيب الصورة وترتيب هذه القوة القابلة الحافظة في جميع الجسم الممتد في تجويف العصبة
ترتيب متشابه ز فكل نقطة من سطح الزجاجية اذا وصلت الصورة اليها فانها تجري في سمت متصل
لا يتغير وضعه في تجويف العصبة ويكون جميع السموت التي تجري فيها جميع النقط التي في الصورة
متشابهة الترتيب بعضها عند بعض فيكون هذه السموت منحنية حال انحناء العصبة ومرتبة
كترتيبها قبل انحنائها وبعد انحنائها من اجل كيفية الاحساس الذي في هذا الجسم ولا يصح ان يكون
ورود صور المبصرات الى الحاس الاخير الا على هذه الصفة ح فاذن كل نقطة من سطح الجليدية
فان الصورة التي تحصل فيها تتادى على سمت واحد بعينه الى نقطة واحدة بعينها من الموضع الذي
يحصل فيه الصورة من العصبة المشتركة لا بتاديها اولا الى نقطة واحدة من سطح الزجاجية ثم
انعطافها الى الموضع المذكور ثانيا ط ويلزم من ذلك ان يكون كل نقطتين متشابهتي الوضع
من البصرين يمتد صورتاهما جميعا الى نقطة واحدة بعينها من العصبة المشتركة ى وينبغي ان
يكون الجسم الحاس الذي في تجويف العصبة فيه بعض الشفيف ليتادى فيه الصور وشفيفه
شبيها بشفيف الزجاجية لئلا ينعطف الصور عند وصولها الى السطح الاخير من الزجاجية ولا
يجوز انعطاف الصور عند السطح الاخير منها لان هذا السطح كري من كرة صغيرة فلو انعطفت عنده
لم يتعد عنها الا مراجعة شيء يا وليس شفيف الجسم الذي في تجويف العصبة ليتادى الصور فيه على
السموت التي توجبها الشفيف بل ليقبل صور الاضواء والالوان ويظهر فيه يب ولا يظهر الضوء و
اللون في الجسم المشف الا اذا كان فيه بعض الغلظ كما تقدم بيانه في سائر الاجسام المشفة وفي
الجليدية خصوصا فهذا الجسم مشف وفيه بعض الغلظ فالصورة ينفذ فيه لشفيفه ويظهر فيه

للقوة الحاسة بافيه من الغلط نه والحاس الاخير يدرك الضوء من الاضاءة التي يحصل فيه ومن اللون
التلون الذي يتلون بعرض هذه الصفة يكون وصول الضوء الى الحاس الاخير وادراكها اقول له
بين بما ذكر ان لا حاجة الى القول بانقسام الجليدية الى جزئيها على ما قاله وليكفي في الايضاح ان يكون
الجليدية جسما واحدا متشابه الشفيف وورائها الزجاجية على ما ذكره الاطباء وتقع الصورة الى
الجليدية ثم ينعطف عنها الى الزجاجية على النحو الذي ذكر من تفاوت لطافة الزجاجية وقوة
الاحساس على تأدي الصورة صحيحة الى العصبة المشتركة وكذا الحكم الذي ذكره من بعده هو آخر
مقاصد هذا الفصل قال نه وبعد ذلك فنقول سهم مخروط الشعاع يجب ان يكون عمودا على سطح
الزجاجية الذي يلي الجليدية وذلك لان السهم ان كان مائلا فان الصور التي تحصل في سطح الجليدية
اذا انتهت الى هذا السطح اختلف ترتيبها وصورت هيئتها وفسدت لان البصر اذا قابل مبصرا وحصل
السهم على سطحه حصلت صورة المبصر في سطح الجليدية مترتبة كترتيب اجزاء سطح المبصر وحصلت صورة
النقطة التي عند طرف السهم من المبصر في النقطة التي على السهم من الجليدية وحصلت صور جميع
النقط من المبصر التي ابعادها من طرف السهم متساوية في الجليدية متساوية الابعاد من طرف السهم
ايضا فجميع السطوح المستوية التي تمر بالسهم ويقطع سطح الجليدية يكون قائمة على سطحها وقد تبين ان
سطح الزجاجية اما مستو واما كري مركزه غير مركز البصر فان كان السهم مائلا عليه فليس يمر بالسهم
سطح مستو يقوم على سطح الزجاجية سوى سطح واحد فقط لان ذلك خاصة الخطوط المائلة على
السطوح المستوية والكرية فليتوهم السطح المار بالسهم القائم على سطح الزجاجية فهو يقطع سطحي
الزجاجية والجليدية ويحدث فيهما فصلين مشتركين وليتوهم على الفصل المشترك للجليدية نقطتين
متساويتي البعد عن السهم ويتوهم خطين خارجين من مركز البصر اليهما فيكون الخطان مع السهم في
السطح المستوي القائم على سطح الزجاجية ويكون الزاويتان اللتان تحدثان بين هذين الخطين و
بين السهم متساويتين وهذان الخطان يقطعان الفصل المشترك الزجاجية ايضا على نقطتين و
السهم يقطعه على نقطة متوسطة بينهما فان كان سطح الزجاجية مستويا كان الفصل المشترك خطا
مستقيما واذا كان السهم مائلا على سطح الزجاجية والسطح الذي احدث الفصل المشترك قائما على
سطحها فالسهم يكون مائلا على الفصل المشترك والزاويتان اللتان عند مركز الجليدية متساويتان
فقسما الفصل المشترك للزجاجية مختلفان فيكون نقطتا طرفيهما مختلفتي البعد عن النقطة
التي على السهم من هذا الخط وهاتان النقطتان هما اللتان اليهما يصل صورتا النقطتين من سطح الجليدية
المتساويتي البعد عن السهم لانهما عند طرفي خطي الشعاع المارين بهما والنقطة التي على السهم من سطح
الزجاجية هي التي اليها يصل صورة النقطة التي على السهم من الجليدية واذ ذاك فصورتا النقطتين

المتساويتي البعد عن السهم عند سطح الجليدية اذا وصلتا الى الزجاجية اختلف بعداهما عن السهم
مائلا على سطح الزجاجية وهو مستو فان كل سطح مستو مار بالسهم قاطع لسطحيها فان الفصل المشترك
الذي يحدثه يحيط مع السهم بزاويتين مختلفتين سوى سطح واحد فقط وهو الذي يقاطع السطح
القائم على الزجاجية على زوايا قائمة فان فصله المشترك يحيط مع السهم بزاويتين قائمتين وجميع
السطوح القائمة يكون السهم مائلا على فصولها المشتركة واذا كانت الزاويتان اللتان يحدثان بين
السهم والفصل مختلفتين واللتان يوترهما قسما الفصل المشترك للجليدية عند مركزها متساويتين
فان قسمي الفصل المشترك للزجاجية من جميع الفصول سوى فصل واحد يكونان مختلفين و يكون
نقطتا طرفي الفصل مختلفتي البعد من نقطة السهم وهما صورتا النقطتين المتساويتي البعد من
نقطة السهم في الصورة الحاصلة في الجليدية فالصورة اذا وصلت من الجليدية الى الزجاجية يختلف
ترتيبها وان كان سطح الزجاجية كريا والسهم مائلا عليه فلا يمر بمركزها ولا بمركز الجليدية فالخطوط الخارجة
من مركز الجليدية الى النقط التي ابعادها من نقطة السهم على سطح الجليدية متساوية يحيط مع السهم
عند المركز بزوايا متساوية ويفصل من سطح الزجاجية قسيا مختلفة ولا شيء من الخطوط التي يحيط
مع السهم بزوايا متساوية يكون مع السهم في سطح واحد يفصل من سطح الزجاجية قوسين متساويتين
الا خطان فقط وهما اللذان في السطح القاطع للسطح القائم على سطح الزجاجية على زوايا قائمة فاذا
كان السهم مائلا على سطح الزجاجية كانت الصورة النافذة من الجليدية الى الزجاجية عندها مختلفة
الترتيب سواء كان سطح الزجاجية مستويا او كريا وان كان السهم عمودا على سطح الزجاجية كانت
الصورة الواردة اليها من الجليدية باقية على ترتيبها في الجليدية وفي البصر فيجب اذن ان يكون عمودا
عليه واذا كان عمودا عليه فجميع خطوط الشعاع الباقية يكون مائلة عليه مستويا كان او كريا فجميع
الصور الواردة على خطوط الشعاع ينعطف عند سطح الزجاجية سوى الواردة على السهم فانها
يمتد على استقامة السهم الى ان يصل الى موضع الانحناء من تجويف العصبة نه واذا ادرك البصر
مبصرا مقابلا لوسط البصر وكان السهم في داخل المخروط الذي يتشكل بين البصر وذلك المبصر فان
صورته ترد الى سطح الجليدية على سموت خطوط الشعاع وتمتد فيها في الجليدية الى سطح الزجاجية
والنقطة التي يكون على السهم ينفذ فيها على استقامة السهم الى موضع الانحناء وسائر النقط ينعطف
على خطوط مقاطعة لخطوط الشعاع ومتشابهة الترتيب الى موضع الانحناء ايضا وليس حال
الصور المنعطفة كحال الصور الممتدة على استقامة لان الانعطاف لا بد ان يغيرها تغيرا ما فيلزم
ان يكون النقطة الواردة على السهم اشد تحققا وبيانا من جميع النقط الواردة على سائر الخطوط و ايضا
فان النقاط القريبة من السهم يكون انعطافها يسيرا والبعيدة اشد انعطافا لما يتبين في مباحث

الانعطاف وكلما كان الانعطاف اشد كان التغير اللازم منه اكثر فالصورة الحاصلة في موضع
الانعطاف يكون النقطة منها التي وردت على السهم ابين واشد تحققا من الجميع وما قرب منها يكون
ابين مما بعد وهذه الصورة الحاصلة هي التي تمتد الى العصبة المشتركة ومنها يدرك الحاس الاخير
صورة المبصر فالصورة الحاصلة في العصبة المشتركة مختلفة الاجزاء والنقطة منها النظيرة للنقطة
التي على السهم من سطح البصر تكون اشد تحققا من النقط الباقية وما قرب منها ابين مما بعد فضوء
المبصرات اما كان منها عند طرف السهم يكون ابين مما كان عند اطراف الخطوط الباقية وما كان عند
اطراف الخطوط القريبة من السهم يكون ابين مما كان عند اطراف البعيدة فاستشهاده اذا استقرب
احوال المبصرات ومرت كيفية ادراك البصر اياها وجدت الامر كما حددناه مطردا لا ينتقض وذلك
ان الناظر اذا قابل في الوقت الواحد بصره بمبصرات كثيرة وسكن بصره ولم يحركه فان ما كان منها مقابلا
لوسط بصره ابين مما هو عن جوانبه والاقرب منه ابين من الابعد ثم ان حول بصره وقابل به مبصرا
اخر فانه يدرك هذا الثاني بينا ويضعف ادراكه للاول ثم اذا حقق التحديق الى المنظور من تلك
الاشخاص ادركه ابين مما كان يدركه اولا ويكون حسه له بحسب ما يقتضيه صحة منه ويدرك
مع ذلك في هذه الحال المتوسط ادراكا ضعيفا مع قربه منه **الحاصل** فقد تبين ان الابصار بوسط
البصر وبالسهم ابين واشد تحققا منه بحواشي البصر والخطوط المحيطة بالسهم وما قرب من السهم
ابين منه مما بعد عنه **الفصل الثالث** في كيفية ادراك كل واحد من المعاني الجزئية التي يدركها البصر
وهو بحثان **الاول** فيما يجب تقديمه على اغراض الفصل وتسعة مقاصد **مقدمة** البصر لا يدرك
شيئا من المعاني المبصرة الا في الجسم والاجسام يجتمع فيها معان كثيرة ويعرض لها معان كثيرة والبصر يدرك
منها كثيرا من المعاني فالضوء واحد منها وكذلك اللون وهما اول ما يدركه البصر من الاجسام ويدرك
معاني اخر كالشكل والوضع والعظم وسائر ما يذكر مفصلا وكذلك يدرك تشابه الالوان و
الاضواء واختلافها وكذلك تشابه جميع المعاني الجزئية واختلافها وكذلك تشابه الاشخاص
والانواع واختلافها وليس ادراكه لجميع ما ذكرناه على صفة واحدة ولا ادراكه لجميعها بمجرد
الحس وذلك ان البصر اذا ادرك شخصين متشابهين صورة في وقت واحد فانه يدركهما ويدرك
تشابههما وتشابه صورتيهما ليس نفس صورتيهما ولا واحدة منهما ولا انه يدرك تشابههما
من صورتيهما الحاصلتين فيه وليس يحصل فيه صورة ثالثة لهما منها يدرك التشابه ولا يحصل
ههنا سوى صورتيهما وتشابه الصورتين هو اتفاقهما في معنى من المعاني وحصوله في كل منهما
فليس يدرك التشابه الا من قياس احديهما الى الاخرى وادراك المعنى المتفق فيه فيهما وكذلك يدرك
اختلافهما من القياس فهذا الادراك ليس بمجرد الحس وايضا اذا ادرك البصر لونين من جنس

واحد احدهما اقوى من الاخر كخضرتين زيجاني وفستقي فان البصر يدرك انهما اخضران من جنس واحد
وان احدهما اشد خضرة فهو يدرك تشابههما في الخضرة واختلافهما بالقوة والضعف والفرق
بين الخضرتين ليس هو نفس الاحساس بالخضرة لان الاحساس بالخضرة انما هو باحضار البصر هو
بكليتهما بعضها من الخضرة بكليتهما يدركهما بعضهما من جنس واحد فادراكه ان احديهما اقوى من الاخرى
هو تمييز اللونين الذي يحصل في البصر لا نفس الاحساس باللونين وكذلك حال الاضواء على ان يدرك
البصر بعضها اقوى وبعضها اضعف وايضا فان البصر يدرك شفيف الاجسام اذا كان غلظ
شديد وليس يدرك ذلك الا بالتمييز والقياس فان الاحجار التي تشفها يستر ليس يدركها البصر
الا بعد ان يقابل بها ضوءا ويستشفه فاذا ادرك الضوء من ورائها ادرك انها مشفة وكذلك
كل جسم مشف فان البصر لا يدرك شفيفه الا بعد ان يدرك من ورائها من الاجسام او ضوءا
ورائه ويدرك التمييز مع ذلك ان الذي يظهر من ورائه هو غير هذا المشف وادراك ان ما يظهر
من وراء الجسم المشف هو غير ذلك الجسم ليس بمجرد الحس انما هو بالاستدلال وايضا فان الكتابة
ليست يدركها الا من تمييز صور الحروف في تاليفها ومبانيها باشكالها من الحروف التي عرفها الكاتب
والفهها وليس البصر بقوة العين ولكن القوة المميزة هي التي تميز هذه المعاني الا ان هذا التمييز
منها لا يكون الا بتوسط حاسة البصر **ب** وايضا فان البصر يعرف المبصرات ويدرك كثيرا منها و
المعاني المبصرة بالمعرفة فيعرف الانسان انه انسان والفرس انه فرس ويدرك ان هذا زيد اذا كان
شاهده من قبل وكان ذاكرا للمشاهدة وكذلك الثمار والاحجار والجمادات التي شاهدها من
قبل وجميع المعاني التي في المبصرات التي كثرت مشاهدتها وليس يدرك البصر ماهية شيء
من المبصرات الا بالمعرفة اقول المراد بالماهية ههنا هو تمام ما يطلب دركه من البصر بالبصر على الاستقامة
عند وجود شرائط الابصار مطابقا لما سيذكر له قال والمعرفة ليست ادراكا بمجرد الاحساس وذلك
ان البصر ليس يعرف كل ما شاهده من قبل الا اذا كان ذاكرا للمشاهدة ولو كانت بمجرد الاحساس
لكان عارفا بكل ما وقع له الاحساس به على تصاريف الاحوال فالمعرفة لا تتم الا بالذكر **ج** والادراك
بالمعرفة انما هو بضرب من ضروب القياس اقول المراد بالقياس مقايسة الشيء بالشيء كما يقال
قاس الحذاء بالقدة قال وذلك من تشبيه ان المعرفة هو ادراك تشابه الصورتين اعني المشاهدة
في الحال والمشاهدة من قبل والمعرفة قد تكون بالشخص وذلك من تشبيه صورة الشخص المبصر بالصورة
السابقة وادراكها وقد تكون بالنوع وذلك من تشبيه صورة المبصر بصور امثاله من الاشخاص نوع
التي ادركها البصر من قبل فالمعرفة لا تكون الا بضرب من القياس الا ان هذا القياس تميز عن سائر
المقاييس **د** وذلك ان المعرفة ليست تكون باستقراء جميع المعاني التي في الصورة بل انما تكون بالامارات

اقول واراد بالامارات العلامات وهي لوازم في الوجود كالمرقوم بالحمرة قال واذا ادرك البصر معنى من
معانى الصورة وكان ذاكرا للصورة التي قد تقدم عرفه الصورة وليس يكون جميع ما يدرك بالقياس
فان كثيرا مما يدرك به ليس يدرك الا بعد استقراء جميع المعانى التي فيه وكذلك ادراك الانسان الكتابة
الخط صورة الحد في فرق قراءة الحد حاله الملاحظة من غير استقراء لاحوال النقط وتفصيل
حروف تشكل جملة الصورة وكذلك جميع الكلمات المشهورة التي تكرر كثيرا على النظر اذا شاهدها
الكاتب ادركها في الحال بالمعرفة من غير حاجة الى استقراء حروفها وليس كذلك الخط كلمة غريبة
لم يرد عليه من قبل فانه لا يدركها الا بعد ان يستقرئ حروفها واحدا فواحدا ويميز معانيها كما
وحركاتها ثم يدركها وكذلك كل صورة قد وردت على البصر ولم يكن وارد عليه من قبل او وردت
ولم يقترن بالذكر فالمدركات بالمعرفة مدركة بالامارة بمعنى يكون فيها الامارة وليس كل ما يدرك
بالقياس يكون مدركا بالامارات **الحاصل** فالادراك بالمعرفة متميز عن سائر ما يدرك بالقياس كونه
بالامارة وكونه سريعا واكثر المعانى المبصرة ليس يدرك الا بالمعرفة ق وليس يدرك ما فيه شيء
من المعانى ولا ما فيه شيء من المحسوسات بجميع الحواس الا بالمعرفة وحقيقة المعرفة بعوق الحس
فحاسة البصر يدرك الضوء من صور الوانها واضوائها الواردة اليها وادراكها للاضواء والالوان
ما هما مما يكون بمجرد الحس فاما سائر معانيها من التي قد ادركها من قبل او ادرك امثالها وثبتت
في الذكر فيدركها بالمعرفة من الامارات التي يشاهدها فيها ثم القوة المميزة مع هذه الصور
فيدرك بها سائر المعانى التي لا يحتاج ادراكها بمجرد الحس ولا بالمعرفة اقول وهذا هو من ابعد من التميز
حيث ذكره في هذا الكتاب قال **فصل ثم الابصار** فالمعانى التي يدركها البصر منها ما يدركها
بمجرد الحس وهي الاضواء والالوان ومنها ما يدرك بالمعرفة ومنها ما يدرك بتمييز وقياس يزيد على
معانيه المعرفة قه وايضا فان اكثر المعانى المبصرة التي يدرك بالتمييز والقياس يدرك في زمان قصير
جدا ولا يظهر في اكثر الاحوال ان ادراكها بتمييز وقياس لسرعة القياس الذي به يدرك هذه المعانى
وسرعة ادراكها بالقياس وذلك ان الشكل والعظم والشفيف وما يجرى مجراها من معانى الجسم
يدرك في اكثر الاحوال في غاية السرعة بحيث لا يدرك ان ادراكها بقياس وتمييز وسرعة ادراكها بالقياس
انما هي لظهور مقدماتها وشدة اعتياد القوة المميزة تمييز هذه المعانى وهي في حال ورود الصورة
عليها بل جميع المعانى التي فيها واذا حصلت عندها جميع المعانى فهي تميزها حال ادراكها
اذا تميزت ضد ادركت بها تلك المعانى وكذلك جميع المقاييس التي مقدماتها الكلية ظاهرة
ومستقرة في النفس ليس يحتاج القوة المميزة في تحصيل نتائجها الى زمان محسوس بل يفهم النتيجة حال
فهم المقدمة مثاله ان يطرق سمع سامع صحيح التمييز قول قائل هذا الشخص كاتب فالسامع يدرك

في الحال مع فهمه لهذا اللفظ ان ذلك الشخص الذي هو بصفته انسان وان لم يره من غير توقف
ولا زمان وليس ادراكه لذلك الا بالمقدمة الكلية المستقرة في نفسه ان كل كاتب انسان وكذلك لو
قال قائل ما امضى هذا السيف فان السامع المميز يفهم في الحال ان ذلك السيف حديد وما ذلك الا
بالمقدمة المستقرة في ذهنه ان السيف الماضي انما يكون حديدا والعلة في ذلك ان القوة المميزة ليست
تحس بترتيب وتأليف وتكرير المقدمات كما يكون ذلك في ترتيب القياس باللفظ حين ما يقال ان فلان
كاتب وكل كاتب انسان ففلان انسان بل انما يدرك النتيجة من مقدمات تومض اليها من غير حاجة
الى تكرير وترتيب منفصل وترتيب لفظ القياس انما هو صفة ادراك التمييز للنتيجة وادراك
التمييز للنتيجة ليس يحتاج الى نعت النتيجة والى ترتيب كيفية الادراك اقول فترتيب القياس
هو صورة ادراك التمييز للنتيجة مفصلة وادراك التمييز صورة القياس مجملة قال والقوة المميزة
اذا ادركت المقدمة الجزئية وكانت ذاكرة للكلية فانها في حال فهمها الجزئية تفهم النتيجة لا في زمان
له قدر يعتد به بل في اقل القليل من الزمان وذلك لضرورة حضور المقدمتين كذلك يكون ادراك
اكثر المعانى المبصرة بالقياس ق وايضا فان المعانى المبصرة المدركة بالقياس والتأمل اذا تكرر ادراكها
به صار ادراك المميز لها اذا وردت بالمعرفة من غير حاجة الى استقراء جميع معانيها بل يكفي فيها الامارات
ومثال ذلك الكلمة الغريبة المكتوبة اذا وردت على الكاتب اولا فليس يدركها الا باستقراء حروفها
ونقطها وتمييزها فاذا فهمها وغابت عنه ثم ادركها ثانيا وهو ذاكر لها فانه يدركها اسرع ثم اذا
ادركها مرات كثيرة استقرت فيه وادركها بعد ذلك بالمعرفة في آن الملاحظة من غير استيفاء وتتبع
كثير من المعانى التي ليس ادراك التمييز لصحتها الا بالقياس يظن انها علوم اولية وانها تدرك بطبع
العقل ومثال ذلك ان الكل اعظم من الجزء فانه مما لا يدرك الا بالقياس لان التمييز لا طريق له الى تصحيح هذا
القول الا بعد فهمه لمعنى الكل ومعنى الجزء ومعنى الاعظم والكل هو الجملة والجزء البعض والاعظم
مضاف الى غيره ومعناه شيء يساوي الغير الذي هو مضاف اليه ببعضه ويزيد عليه بالباقي ومن
انطباق معنى الاعظم في الزيادة على معنى الكل ظهر ان الكل اعظم من الجزء واذا كان ادراك المميز
لهذا القول بهذه الطريقة فادراكها له انما هو بالقياس لا بنطق العقل وصورة القياس هي ان
الكل يزيد على الجزء وكل ما يزيد على غيره فهو اعظم منه فالكل اعظم من الجزء فالقياس بترتيب اللفظ
على هذه الصفة وادراك القوة المميزة لهذه النتيجة بالقياس انما هو من ادراكها لان معنى الكل
ومعنى الاعظم متفقان في الزيادة وسرعة ادراكها للنتيجة انما هو لان المقدمة الكلية ظاهرة
ح وايضا فان المعانى المدركة بالقياس من المبصرات والمدركة بالمعرفة ليس يظهر في اكثر الاحوال كيفية
ادراكها في حال ادراكها لان ادراكها في غاية السرعة ولان ادراك كيفية الادراك انما هو بقياس ثان

غير القياس الذي به وقع الابصار فالقوة المميزة ليست تستعمل هذا القياس الثاني في وقت ادراكها
معنى من المعاني المبصرة ولا تميز كيف ادركت المعنى ولا تعتمد على هذه السرعة ادراكها المعاني المدركة
بطريقي المعرفة والقياس وكذلك جميع المعاني المدركة بالمعرفة فان المميز لا يدرك كيفية ذلك
الادراك حال الادراك لان ذلك الادراك بقياس ليس يحتاج الى فضل تأمل فيه ولا تنسبه زمان ادراك
المدركات لكونه في اسرع زمان وايضا فلان الانسان مطبوع على التمييز والقياس فهو يميز ويقيس الشيء
بالشيء دائما بلا تكلف ولا فكر والانسان انما يحس بالقياس اذا تكلفه واستعمل الفكر وتحمل الفكر في
المقاييس المألوفة التي يعتقد انها ظاهرة وليست تحتاج الى تكلف هو في طبيعة الانسان والذي
يدل دليلا ظاهرا على ان الانسان مطبوع على القياس ويقيس ولا يحس به ما يظهر في الاطفال في
اول نشئهم وعند اول حسهم فانهم يدركون كثيرا مما يدركه المميزون ويفعلون كثيرا من الافعال التي تفتقر
والقياس فمن ذلك انهم اذا عرض عليهم شيئان من جنس واحد كحصين او ثوبين او شيئين يرغب فيهما
الصبيان وحسروا بينهما وكان احدهما حسنا والاخر قبيحا اثروا الحسن ونبذوا القبيح وان كانا جميعا حسنين
واحدهما احسن اثروا الاحسن وليس اختيارهم الحسن والاحسن الا بعد القياس وادراك صورة كل
منهما وادراك الحسن والقبح بينهما وادراك زيادة حسن الاحسن وليس ايثارهم الاحسن الا بالمقدمة
الكلية وهي ان الاحسن اخير والاخير اولى ان يختار فيقيسون ولا يحسون به واذا تؤملت افعالهم
وجدتها كثيرا من القياسات وهم بحيث لا يفهمون معنى القياس لما فهموه خلاصه فقد انحصر ان المعاني
بعضها مدرك بمجرد الحس وبعضها بالمعرفة وبعضها بمقاييس ترد على المعرفة واذا تكرر القسم الاخير
مرارا ادرك بعد بالمعرفة ط وايضا فان الانسان منذ طفوليته ومبدأ نشوه وعلى مرور الزمان يتكرر
عليه ادراك المبصرات فليس شيء من المعاني الجزئية المدركة بحاسة البصر الا وقد تكرر ادراك البصر
لها فقد صارت جميعها مفهومة للقوة المميزة ومستقرة في النفس فصارت القوة المميزة تدرك
جميعها بالمعرفة والعادة وليست تحتاج في ادراكها الى استئناف استقراء ولم يبق شيء يحتاج الى
استئناف قياس ومعرفة يرد على المعرفة الا المعاني الجزئية التي في الاشخاص الجزئية كشكل مبصر معين
او وضعه او عظمه وما يجري مجرى ذلك

المبحث الثاني في اعراض الفصل اثنان وعشرون مقصدا

مقدمة واذ قد تبين جميع ما ذكرنا فانا نشرع الان في تبيين كيفيات ادراك كل واحد من معاني
المبصرات والمقاييس التي بها تدرك القوة المميزة المعاني المدركة بحاسة البصر فنقول وبالله التوفيق
هذه المعاني كثيرة الا انها تنقسم بالجملة الى اثنين وعشرين قسما هي ا الضوء ب واللون ج والبعد د
والوضع ه والتجسم و والشكل ز والعظم ح والتفرق ط والاتصال ي والعدد يا والحركة يب
والسكون يج والخشونة يد والملاسة يه والشفيف يو والكثافة يز والظل يح والظلمة

يط والحسن ك والقبح كا والتشابه كب والاختلاف ونعني بالاخيرين ما يكون في المعاني السابقة
فهذه هي جميع المعاني التي تدرك بحاسة البصر اولا والحصر موكول الى الاستقراء كالحال في المقولات
العشر والمعاني التي توجد غيرها فهي تدخل تحت بعض هذه المعاني كالترتيب الذي يدخل
تحت الوضع وكالكتابة والنقوش التي تدخل تحت الترتيب والشكل وكالاستقامة والانحناء
والتحديب والتقعير التي هي من الشكل وكالكثرة والقلة الداخلتين تحت العدد وكالتساوي
والتفاضل الداخلين تحت التشابه والاختلاف وكالضحك والبشر والطلاقة والعبوس التي
هي تشكلات الوجه فهي من الشكل وكالبكاء فانه من تشكل الوجه مع حركة الدموع فهو من
الشكل والحركة وكالرطوبة واليبس اللذان يدخلان تحت الحركة والسكون لان الرطوبة تدرك
بحاسة البصر من سيلان الجسم الرطب وحركة بعضه قبل بعض واليبس يدرك من تماسك الجسم اليابس
وعدم حركة السيلان فيه وجميع المعاني المبصرة انما تدرك من الصور التي ترد الى البصر من صور الوان
المبصرات واضوائها فتحصل في العصبة المشتركة على النحو المشروح ويكون تمييز المميزة وقياسها الذي
يكون في صور المبصرات ومعرفة الصور والامارات انما يكون من الصور الحاصلة في العصبة المشتركة
والجسم الحاس الممتد من سطح الجليدية الى تجويف العصبة المشتركة الذي فيه الروح الباصرة جميعه
حساس والقوة الحساسة موجودة في جميعه فاذا امتدت الصورة في سطح العضو الحاس الى تجويف
العصبة فان كل جزء من الجسم الحاس يحس بالصورة واذا حصلت في العصبة المشتركة ادركها الحاس
الاخير وعند ذلك يقع التمييز والقياس فعلى هذه الصفة يكون ادراك القوة الحساسة والحاس
الاخير والقوة المميزة لصور المبصرات واذ قد بان ذلك اجمالا فلنبين كيفية الاحساس بالمعاني المفصلة
تفصيلا فنقول ا ب اما الضوء واللون وانما يحس بهما لان الجسم الحاس الممتد في تجويف العصبة
اذا وردت اليه صورة الضوء واللون على النحو المذكور اضاء بصورة الضوء وتلون بصورة اللون
وانتهت الصورتان ممتزجتين الى العصبة المشتركة فاحس بهما الحاس الاخير فان كان المبصر ذا لون
واحد كان ذلك الجزء من الجسم الحاس في تجويف العصبة الذي اليه ورد صورة ذلك البصر ذا لون
واحد وان كانت اجزاء المبصر مختلفة الالوان كانت اجزاء ذلك الجزء من الجسم الحاس مختلفة الالوان
مترتبة كترتيبها في سطح البصر واذا انتهت الصورة على ترتيبها الى العصبة المشتركة احس الحاس
الاخير بلون المبصر من التلون الذي يجده في ذلك الجزء والضوء من الاضاءة التي يجدها فيه و
ادركت القوة المميزة المعاني التي تدركها بالقياس وغيره هنالك **كيفية تمييزها** ثم ان صورة
الضوء واللون لا تردان متفرقتين الى العصبة بل ممتزجتين ومع ذلك فان الحاس يدرك ان المبصر
مضيء وانه متلون وان ضوءه غير لونه وهذا الادراك تمييز من القوة المميزة لا من الحاسة وهذا

معنى مستقر في النفس وكيفية هذا الادراك ان المبصر الواحد بعينه قد يختلف عليه الاضوا فيقوى تارة
ويضعف اخرى ويزيد مرة وينقص اخرى ولونه مع ذلك لون واحد اقول وانما ذلك عند بادي النظر
وعلى زعم العامة او بمعنى جنس اللون لا النوع قال وان كان يختلف اشراق اللون باختلاف
الاضوا عليه فجنس اللون ليس يختلف اقول عدم اختلاف الجنس مسلم انما الكلام في انواعه فان
اللون كلما اشرق يعتري في نفسه تغيرا نوعيا لا يشك فيه من اعطى النظر حقه من التامل وقبل ما
يقضي به التمييز التام الذي طبعت الباصرة عليه قال ايضا فان الضوء العرضي الحاصل في
المبصر بما وصل اليه من منفذ او باب واذا سد ذلك المنفذ او اغلق الباب اظلم المبصر ولم يبق فيه
شيء من الضوء فمن ادراك القوة المميزة لاختلاف اضواء المبصرات ومن ادراكها الاضاءة المبصر في
بعض الاوقات واظلامه في البعض ادركت ان الوانها غير اضوائها وهذا الادراك هو بطريق المعرفة
تنبيه واول ما يدركه القوة المميزة من الصور المتلونة من المعاني التي تخصها ماية اللون وانما تدركها
بالمعرفة اذا كان اللون من الالوان المالوفة فتقيسه الى الصورة التي ادركتها من قبل وهو ذاكر لها
فانها انما تدرك اللون انه احمر اذا كانت ادركت اللون الاحمر من قبل وكانت ذاكرة له فلو لم يكن رات
اللون الاحمر ابدا انها ولم يذكرها لم يعرف ان ذلك اللون احمر واذا لم تدرك ماية اللون فانها تشبهه
باقرب الالوان التي تعرفها اليه فاصل ادراك اللون يكون بمجرد الحس ثم اذا تكرر على البصر صار ادراكه
لها بالمعرفة وماية الضوء ايضا يدرك بالمعرفة بعد تكرره عليه فاما اولا فبمجرد الحس فان البصر يعرف
ضوء الشمس والقمر والنار ويميز بينها وكيفية الضوء في القوة والضعف يدركها البصر بالتمييز وقياس
صورة الضوء الذي يدركه في الحال بما تقدم ادراكه له من الاضواء اقول وكذلك الحال في تمييز
اللون القوي من الضعيف قال **حاصل** فالذي يدركه البصر بمجرد الحس هو الضوء بما هو ضوء واللون
بما هو لون فقط ثم جميع ما يدرك بالبصر من بعدهما انما يدرك بعد الحس بالتمييز والقياس والمعرفة
والضوء الذي في الجسم المضيء بذاته عرضي يدركه البصر على ما هو عليه على التعادل ومن نقل الاحسا
والضوء واللون في الجسم المتلون المضيء بضوء عرضي يدركهما البصر ممتزجين ويحس بالاحساس
فاما الضوء فمن قرعه للجسم الحاس واما اللون بما هو لون يكون من قبل ادراك ماية اللون لان البصر
يدرك اللون اولا بتلون الجسم الحاس بصورته ثم من بعد تمييز اللون وقياسه بالالوان التي قد عرفها
يدرك ماية اللون بالمعرفة والذي يدل على ان البصر يدرك اللون بما هو لون قبل ان يدرك
الماهية ان المبصرات التي الوانها قوية كالكحلي والخمري وغيرهما اذا كانت في موضع معتدل غير شديد
الضوء فان البصر انما يدركها لونا مظلما فقط ولا يحس انه اي لون هو اقول بل يراه اسود الا انه بعد
ما رسها التجارب يشك في ان ما راه من السواد مطابق او لا قال ثم اذا تامل اللون فصل تامل ادرك

فمن لون الجسم الحاس بصورته وان ادراك اللون

اي لون هو وان قوي الضوء في ذلك الموضع يراه ايضا فالذي يدركه البصر اولا من اللون هو انه لون
وهو ظلمة ما او كالظل اذا كان رقيقا فان كانت المبصرات الوان مختلفة فان اول ما يدركه البصر
من صورته هو ظلمة اجزاؤها مختلفة الكيفية في القوة والضعف ثم يميزه من بعد ذلك الوان
اضاء المبصر وذلك بحسب الضوء فان كان اللون مالوفا فانه يدرك ماهيته في اقل القليل من
الزمان وفي الان التالي للاول الذي ادرك فيه اللون بما هو لون وان كان من الالوان المشتبهة
التي لم يدرك البصر مثلها من قبل وكان في موضع معتدل ضعيف الضوء فليس يتبين للبصر الا
بعد زمان محسوس تامل فيه وان كان في المواضع الشديدة الغدرة الضعيفة الضوء كما في
الغلس فان اللون لا يتميز للحاس ولا يحصل له عند الاظلام فقط فماية اللون لا يدرك الا
بالتمييز والقياس والمعرفة وكذلك ماية الضوء وكيفيته في القوة والضعف **تنبيه** وايضا
نقول ان ادراك ماية اللون ليس يكون الا في زمان وذلك لان ادراكها ليس يكون الا بالتمييز
والتشبيه وذلك لا يتاتى الا في زمان والذي يدل على ذلك ما يظهر من الدوامة عند حركتها
اقول ذكر الجوهري ان تدويم الطير تحليقه وهو دورانه في طيرانه ليرتفع الى السماء وبعضهم يقول
التدويم في الارض ويقول منه اشتقت الدُّوَّامة بالضم والتشديد وهي فلكة يرميها الصبي بخيط
فتدوم على الارض اي تدور وغيره يقول انما سميت الدوامة من قولهم دومت القدر اذا سكنت
غليانها بالماء لانها من سرعة دورانها كانها قد سكنت وهدأت قال فان الدوامة اذا كانت فيها
اصباغ مختلفة وكانت الاصباغ خطوطا ممتدة من وسط سطحها الظاهر وما يلي عنقها الى
محيطها ثم اديرت الدوامة بحركة شديدة فانها تتحرك على الاستدارة في غاية السرعة واذا تاملها الناظر
في حال حركتها فانه يدرك لونها واحدا مخالفا لجميع الالوان التي فيها كانه لون مركب من جميع الوان
تلك الخطوط ولا يدرك تخطيطها ولا اختلاف الوانها ويدركها مع ذلك كانها ساكنة اذا كانت
حركتها في غاية السرعة واذا كانت في حركتها فليس نقطة منها في موضع واحد زمانا محسوسا وهي
تقطع في اقل القليل من الزمان جميع الدائرة التي تدور عليها في غاية السرعة فيحصل صورة النقطة في البصر في
ذلك الزمان اليسير على محيط دائرة من جميع محيطها الذي يحصل في البصر فيدرك لون تلك النقطة
في الزمان القليل مستديرا وكذلك حكم جميع النقط التي في سطح الدوامة وجميع النقط المتساوية
الابعاد عن المركز يتحرك حينئذ على محيط دائرة واحدة فيعرض من ذلك ان يظهر لون كل نقطة من
النقط المتساوية الابعاد عن المركز على محيط دائرة فيظهر الوان جميع تلك النقط في جميع محيط الدائرة
ممتزجة ولا تتميز للبصر فلذلك يدرك لون سطح الدوامة لونا واحدا ممتزجا من جميع الالوان التي
في سطحها فلو كان البصر يمكنه ان يدرك ماية اللون في آن واحد لكان يدرك مائيات جميع الالوان

التي في الدوامة متميزة في حال حركتها لان مابيات جميع الالوان الحاصلة في حال سكونها وحركتها
واحدة واذا لم يدرك البصر مابيات الوان الدوامة حال دورانها سريعة ويدركها اذا كانت بطيئة
الحركة بطيئا استفادوا او ساكنة فالبصر لا يدرك مابية اللون الا اذا كان ثابتا في موضع واحد زمانا محسوسا
او كان متحركا حركة بطيئة الى زمان مقدار هذا في وضع اللون وكذا تبين ان ادراك مابيات البصرات
لا يمكن الا في زمان وان تمييز اللون من صورها ومن معانيها المدركة بالتمييز والقياس اشد حاجة
الى الزمان وشدة حاجتها الى التامل الا انه قد يكون ذلك في اكثر الاحوال في زمان قليل جدا تنبيه
وايضا فانا نقول ادراك اللون والضوء بما هو لون وضوء لا يصح الا في زمان اعني ان الالة التي عندها
يقع ادراكهما بما هما هما غير الالة الذي ياسر فيها ولا الهواء الحامل للصورة بما سطح البصر وذلك لان
الحاس الاخير لا يدركهما الا بعد حصولهما في العصبة المشتركة ووصول الصورة الى العصبة المشتركة
انما هو كوصول الضوء من المنافذ والثقوب التي يدخل منها الضوء الى الاجسام المقابلة للمنافذ واذا
كان الثقب مستترا ثم رفع الساتر فوصول الضوء من الثقب الى الجسم المقابل له لا يكون الا في زمان وان
كان خفيا عن الحس وذلك لان وصول الضوء من الثقب الى ما يقابله لا يخلو من وجهين اما ان يحصل
اولا في الهواء الذي يلي الثقب ثم في الجزء الذي يليه وعلى ذلك الى ان يحصل على الجسم المقابل للثقب فيكون
وصول الضوء الى المقابل على نحو الحركة فيلزم الزمان واما ان يكون الهواء يقبل الضوء دفعة واحدة
على هذا التقدير فان حصول الضوء في الهواء بعد ان لم يكن فيه لا يكون ايضا الا في زمان وان خفي
عن الحس وذلك ان الثقب اذا كان مستترا ثم رفع الساتر فالان الذي يرتفع فيه الساتر عن اول جزء
من الثقب ويصير فيه هواء الثقب منكشفا الجزء من الضوء هو غير الان الذي يحصل فيه الضوء
في هواء الثقب المماس لذلك الجزء من داخله وفي الهواء المتصل بذلك الهواء من داخل على تصاريف
الاحوال الا انه ليس يحصل الضوء في شيء من الهواء الذي في داخل الثقب الا بعد ان ينكشف شيء من الثقب
وليس ينكشف شيء منه في اقل من آن وهو غير منقسم فيكون المنكشف من الثقب غير منقسم في
العرض فيكون نقطة او خطا وذلك لان ماله طول وعرض ليس ينكشف عنه الساتر الا في اجزاء
فلا يكون الانكشاف الا بحركة فانكشاف قدر ذي مساحة لا يكون الا في زمان واما في الان فانما يكون
نقطة او خطا والنقطة والخط ليسا بساترين لجزء من اجزاء الهواء فلا يحلهما الضوء وما لم ينكشف
وجه الثقب جزء يحلله الهواء المضيء لا يحصل في هواء الثقب وما يليه من داخل ضوء البتة والنقطة و
الخط ليسا كذلك فليس يحصل عند اول الانكشاف ضوء في داخل الثقب فاول ما يحصل فيه الضوء في جزء
من الهواء داخل الثقب غير الان الذي فيه ينكشف اول شيء من الثقب وبين الانين يكون البتة زمان فليس
يصير الضوء من الهواء الذي في الخارج الى الداخل الا في زمان لكنه يكون غير محسوس لجهة السرعة فهو ل

الهواء صور الاضواء اقول وكل هذا على الوجه الثاني بطويل وذلك ان اللازم من تقدما ان هو ان
انكشاف قدر من الثقب ذي مساحة لا يكون الا في زمان والمطلوب هو ان دخول الضوء الى ما
يقابل الثقب بعد انكشاف ذلك القدر انما يكون في زمان واين هذا من ذلك نعم لو سلم قوله ليس يحصل
الضوء في شيء من الهواء الذي في داخل الثقب الا بعد ان ينكشف شيء من الثقب لزم الدليل لكن هو
ممنوع وتحقيقه ان حصول الضوء في الهواء الداخل زماني على معنى ان اجزاء الضوء الطولية في الهواء
الداخل الممتد في مسافة مترتبة الوجود بحسب ترتب اجزاء القدر المنكشف من الثقب في الانكشاف
لان الضوء في اجزاء المسافة مترتب الوجود بحسب ذلك الترتيب فيه النزاع الا ان ما ادعاه يمكن
بيانه باستقرائنا قصر وهو ان استضاءة الجسم من اخر هي من باب تكيف الثاني بكيفية الاول وذلك انما
يكون بتكيف اجزاء الجسم والاجسام التي يكون فيها الاقرب منها الى ذي الكيفية فالاقرب الى ان
ينتهي الى الابعد والحال في امتداد الضوء من النير الى ما يقابله كالحال في امتداد الرائحة من مبدئها
الى حيث ينتهي والاصوات والحرارة والبرودة وغيرها فلا بد له من حالة كالحركة ومن زمان الا ان
زمان حركة الضوء اسرع الجميع بحيث لا يحس به اصلا فان قيل الحركة وان تناهت في السرعة فلا
بد ان يحس بزمانها اذا كانت المسافة متناهية في الطول كما بين الثوابت ووجه الارض وانا اذا
نظرنا اليها ادركناها في الحال وهذا محال بل نقول رؤية الكواكب لما كانت بوصول ضوئها الى البصر و
هو حاصل في جميع اجزاء الاجرام الشفافة كالهواء اما فانا اذا نظرنا اليها ادركناها من ضوئها
الحاصل في الجزء من الهواء المتصل بسطح البصر فلا يحس بزمان فان قيل فاذا طلع كوكب فلا يمكن ان
يراه الا آن يحصل ضوء عند الابصار وبينه وبين آن امتداد الضوء من جرمه زمان وقدر
لكان المسافة البعيدة فكان ينبغي ان نراه بعد ارتفاعه لا حال طلوعه قلنا ضوء حاصل في
الهواء الى الجسم الذي قد يستره عنا كجبل او جزء من الارض او غيرها فاذا طلع يحدث من ذلك الجانب
وذلك مسافة يسيرة فلا يحس بزمانها ايضا فان قيل اذا كان امتداد الضوء على سبيل الحركة فيكون
امتداد الظل ايضا كذلك فاذا نصبنا مقياسا فظل راسه يمتد منه الى وجه الارض فيتاخر
حدوث الظل على وجه الارض عن حصول راس المقياس في مكانه وذلك خلاف المحسوس قلنا يكون
التاخر غير محسوس لقصر ذلك الزمان فان قيل اذا فرضنا مقياسا منتصبا على افق من آفاق
الاستواء والشمس في احدى منطقتي الاعتدال ثم طلعت فيحدث للمقياس ظل ... ولكن ...
على خط المشرق والمغرب فاذا حرك المقياس على خط نصف النهار عن موضعه الى موضع يحدث
راس الظل ايضا ... على خط ... ان يتقدم حدوث حركة المقياس على حدوث حركة الظل
الراس لان حركة راس الظل متوقفة على انتفاء موضعه واستضاءة موضعه انما هو بضوء ...

اليه بالحركة من الموضع الذي يعلمه قاعدة المقياس اولا فالاستضاءة متاخرة بالزمان عن حدوث
حركة المقياس فما معها وهو حركة راس الظل يكون ايضا متاخرة عنها فلا يكون ظل المقياس مادام
متحركا عمودا على خط نصف النهار وهو عمود وايضا يقتضي ان لا يوافق المحسوب الموصوف في
الاظلال وذلك ان كل ارتفاع المعين يقتضي ظلا بعينه سواء كان المقياس متحركا او ثابتا واذا لم
يكن الظل عمودا فيكون اعظم من المحسوب وايضا يقتضي ان يكون الموضع الذي فيه راس الظل
بعد حدوث حركة المقياس وقبل حدوث حركة راس الظل منكشفا للشمس بلا ظل والموضع الذي
اليه يتحرك بعد حدوث الحركة مستترا عن الشمس مستضيا وايضا ان يتقدم حركة اجزاء الظل
التي اقرب من القاعدة على حركة التي هي ابعد فيكون اذن ظل المقياس المستقيم غير مستقيم لكنا
جميع ذلك راجع الى تفاوت غير محسوس وذلك غير معتد حتى في الحسابات وهذه مسئلة
ينبغي ان يتلطف لها قال وكذلك اذا قابل البصر المبصر بعد ان لم يكن مقابلا له وماس الهواء
الحامل الصورة سطح البصر بعده ما لم يكن مماسا فان الصورة لا تتأدى الى العصبة المشتركة الا في زمان
لكن ليس للحس طريق الى ادراكه واعتباره لصغره وقصور قوة الحس عن ادراك ما هو في غاية
الصغر فهذا الزمان بالقياس الى الحس مثله الان بالقياس الى التميز وايضا فان العضو
الحاس ليس يحس بالضوء واللون من حيث هما هما الا بعد ان ينفعل بصورتهما والانفعال تغير
ولا يكون التغير الا في زمان فالبصر لا يدرك الضوء واللون بما هما هما الا في زمان ويكون ادراك
القوة الحساسة لهما في الزمان الذي يتادى فيه الصورة من سطح الجليدية الى تجويف العصبة
المشتركة وفيما يلي ذلك الزمان لان القوة الباصرة انما هي في جميع هذه المسافة وفيما يلي ذلك
الزمان يكون ادراك الحاس الاخير لهما فقد تبين بما ذكرنا كيفية ادراك الضوء واللون وما
بينهما وكيفيتهما ح واما البعد فهو بعد المبصر عن البصر فانه غير مدرك بمجرد الاحساس وليس
بعد البصر ادراك موضعه ولا ادراك البصر في موضعه من ادراك بعده فقط ولا ادراك
موضعه من ادراك بعده فقط وذلك ان موضع المبصر يدرك من ثلثة معان من بعده وجهته
كمية بعده وكمية البعد غير البعد بما هو بعد لان معنى البعد بين الجسمين هو عدم مماستهما
عدم المماسة المفترقة وهو حصول مسافة ما بين الجسمين المتباعدين وكمية البعد كمية تلك المسافة
فالبعد بما هو بعد من قبيل الوضع وكميته من قبيل الكم فاول البعد يطلق على معنيين احدهما على
عدم المماسة ولا يعتبر فيه المسافة التي بين المتباعدين كما يقال كانا متماسين فتباعدا فان المتباعدين
غير متماسين اصلا في معنى هذا التباعد فهو من قبيل الوضع والثاني على المسافة التي بينهما كما يقال
ذلك على بعد ذراع من هذا وهو الذي عبر عنه بكمية البعد فهو من قبيل الكم قال وكيفية ادراك البعد

غير كيفية ادراك كميته لان ادراك البعد وجهته هما من باب ادراك الوضع وادراك كميته من
ادراك العظم يعني المقدار وكذا كيفية البعد غير كيفية ادراك الجهة وادراك البصر في موضعه
يتقوم من ادراك ثلثة معان فيه ضوئه ولونه وبعده وجهته وكمية بعده وليس يدرك هذه المعاني
متفرقة ولا واحدا بعد واحد بل يدرك جميعها بطريق المعرفة ومن ادراك البصر في موضعه اعتقد
اصحاب الشعاع ان الابصار يكون بشعاع يخرج من البصر وينتهي الى المبصر واطراف الشعاع
الابصار واعترضوا على اصحاب العلم الطبيعي بان قالوا اذا كان الابصار بورود الصور الى البصر
كانت الصورة تحصل داخل البصر فلم يدركها البصر في موضعها خارج البصر وادراكها انما هو
عند حصولها داخله وذهب على هؤلاء ان الابصار ليس يتم بمجرد الاحساس فقط بل بالتميز
وتقدم المعرفة ولولاهما لما ادرك البصر جميع معاني المبصرات سوى الضوء واللون بما هما هما وقد تبين
ايضا ان جميع المبصرات اذا كانت متامة متوسط التميز والقياس فلا يحتاج الى توسط جسم
او غيره يخرج من البصر ويماس المبصر واذا كان فليرجع الى شرح كيفية ادراك البعد فنقول
انه يدرك متغيرا بالتميز فان البصر اذا قابل المبصر ادركه واذا اعرض عنه لم يدركه وفي فطرة
العقل ان ما يحدث في البصر عند وضع من الاوضاع ويبطل عند وضع اخر لا يكون ثابتا في
نفس البصر فذلك بما يرد اليه من خارج وليس ملتصقا بسطح البصر لبطلانه عند انطباق
الاجفان فيكون بينه وبين البصر بعد ضرورة فهكذا يدرك المميز البعد من حيث هو بعد اولا
ثم اذا تكرر عليها هذا المعنى صار ادراكها له بالمعرفة فاما كمية فيختلف ادراك البصر لها اذ من
الابعاد ما يتحقق مقداره بالبصر ومنها ما لا سبيل الى تحقيقه به وذلك ان المبصرات منها ما يكون
بينه وبين البصر اجسام مرتبة متصلة فيكون ابعادها عن البصر مسامتة لتلك الاجسام فاذا ادرك
البصر تلك الاجسام وادرك مقاديرها ادرك المسافات التي بين طرفي كل جسم منها ويكون مجموعها
المسافة التي بين البصر والمبصر فيدرك بهذا الطريق البعد بين البصر والمبصر محققا اقول و
سياتي كيفية ادراك البعد من ادراك الاجسام المرتبة المذكورة بتفصيل وتحقيق في باب كيفية
ادراك العظم قال والمبصرات منها ما يكون على بعد معتدل ومنها ما لا يكون على بعد معتدل بل
في العظم فان كانت على بعد معتدل وكانت بينها وبين البصر اجسام مرتبة متصلة ادرك البصر
البصر محققا وادرك الاجسام المتوسطة محققا ايضا واذا ادرك المسافات التي بين اطرافها
معها ايضا وجميعها جملة كان كمية بعد المبصر عن البصر متيقنا وربما اليقين هنا غاية ما يدركه
الحس اي يمكنه ان يدركه والتي يكون على بعد متجاوز عن الاعتدال فان البصر لا يدركها محققا
لا جميع الاجسام المرتبة المتصلة بين البصر والمبصر فليس يدرك مقادير بعضها ولا المسافات التي

بين اطراف تلك البعض محققا فلا يتحقق جملتها فلا يمكن ان يتحقق بعدها لبصرات التي
تسامتها ابعادها اجسام كما مرت فلا يمكن ادراك كمية ابعادها ولذلك اذا ادرك البصر السحاب
في السهول والمفاوز التي لا جبال فيها ظن انه متفاوت البعد جدا ساميا على الاجرام السماوية واذا كان
السحاب فيما بين الجبال وكان متصلا فربما استترت به رؤوس الجبال واذا كان منقطعا فربما
ظهرت رؤوس الجبال من فوق السحاب وربما كانت قطع السحاب متصلة ببطون الجبال غير الشامخة
فيتحقق ان بعد السحاب ليس بمتفاوت بل كثيرا ما يكون اقرب الى الارض من رؤوس الجبال والذي ربما
يظن من تفاوت بعده غلط وان البصر لا يدرك مقداره في السهول بل اذا كان فيما بين الجبال وسترت
رؤوس الجبال به او ظهرت من فوقه وادرك المواضع من الجبال التي تماسها السحاب **اعتبار** ومما يظهر
به ما شرطناه في ادراك البعد ان يتحد المعتبر بيتا او موضعا لم يدخله قبل ويكون في بعض حيطانه
ثقب ضيق ومن ورائه فضاء لم يشاهده المعتبر قبل ذلك ويكون في ذلك الفضاء جداران متوازيان
معترضان على الثقب احدهما اقرب الى الثقب وبين الجدارين بعد له قدر ويكون الاقرب يستر بعض
الابعد والبعض الآخر يظهر للبصر من الثقب ويكون الثقب مرتفعا عن الارض بحيث لا يرى الناظر
منه وجه الارض البتة فاذا نظر المعتبر من الثقب فانه يرى الجدارين معا ولا يدرك البعد الذي
بينهما وان كان بعد الجدار الاقرب من الثقب بعدا متفاوتا فانه يدركهما متماسين وربما ظن انهما
واحد متصل اذا كان لونهما واحدا واذا كان لم يدرك البصر فيما يحوي ان لا يدرك كميته فان كان
الجدار الاول على بعد معتدل او دون الاعتدال واحس انهما اثنان فانه يظنهما متقاربين جدا و
لا يتحقق البعد الذي بينهما ويدرك الجدار الاول ايضا عند اعتدال بعده كان قريب من الثقب
لا يتحقق مقدار بعده اذا لم يكن الاجسام المترتبة المذكورة فتبين مما ذكرنا ان البصر لا يدرك كمية
بعد المبصر الا بالاستدلال وذلك بان يقيسها الى مقدار قد ادركه من قبل فيكون معرفته او مقدار
يدركه معه في الحال ولا شيء يقدر به البصر بعد المبصر ويقيسه به ليتحقق مقداره سوى الاجسام
المذكورة فاما ان قدر البعد بغيرها فيكون حدسيا لا تحقق له **اعتبار آخر** ونظير الاعتبار
المذكور ان الناظر اذا راى شخصين قائمين على وجه الارض او عمودين او نخلتين وكان بينهما
بعد له قدر واحدهما يستر بعض الآخر في راي العين ولم يدرك الارض التي بينهما لاستتارها بالشخص
الاول فلم يكن البصر راى الشخصين قبل ذلك وكان بعد الشخص الاخير ليس من الابعاد المتفاوتة ثم
فانه اذا نظر اليهما معا ظن انهما متماسان ثم اذا انحرف عن موضعه حتى يرى الارض المتصلة التي
بينهما ادرك البعد بين الشخصين واحس بغلط البصر في الادراك الاول فاما ابعاد المبصرات المتفرقة
بعضها من بعض فانه يدركها من ادراك الفرق الذي بينها واما كمية ابعاد ما بينها فلا يمكن ادراكها

الا بالاجسام المذكورة اقول فان قيل اذا كان البصر لا يدرك كمية بعد المبصر الا بادراك مقادير
الاجسام المترتبة المتصلة التي بين البصر والمبصر وادراك مقادير تلك الاجسام يكون بادراك كميات
ما بين نهايات الاجسام من المسافات وهي بعينها ابعاد فادراك كمياتها يتوقف على اجسام كذلك و
هلم جرا فيمتنع ادراك كمية الابعاد راسا قلنا هذا انما يكون في اول الامر لا الابصار لكن البصر اذا تكرر
على الابعاد المختلفة صار بعضها مالوفا له ويدركها بالمعرفة كالذراع والباع والقدم والخطوة وقامة
الانسان وقاب قوسين وقيد رمح وغلوة سهم ولا يشتبه عليه مرتبة وقرب ثم اذا كان بعد سواء كان
بين البصر والمبصر او بين مبصرين وكانت سموت الاجسام مترتبة متصلة بحيث يكون المسافة بين نهايتي
كل منها احد الابعاد المالوفة المعلومة او كانت المسافة بين نهايتي كل منها مسامتة لاجسام كذلك
كانت كمية البعد الاول التي هي جملة تلك الابعاد المعلومة معلومة ولذلك يصح المساح اضلاع الاشكال
بالذرع والشبر ونحو ذلك فيصير مقاديرها معلومة بعد ما لم يكن ولعل ابن الهيثم رحمه الله قد بين
كيفية هذه المقايسة في بيان ادراك العظم اقتصرنا ههنا على هذا القدر وتركنا التفصيل الى ذلك
المقام قال واذ تحقق ان اي المبصرات يمكن ادراك كمية ابعادها تحقيقا فما سوى ذلك فليس يتحقق البصر
مقادير ابعادها ومنها ما يكون ابعادها مسامتة لاجسام كما ذكرنا الا ان البصر لا يدرك مقادير تلك
الاجسام سواء كانت لتفاوت ابعاد بعضها او لعلة اقول وذلك كما لا يكون مقادير بعضها مسامتة
لاجسام مقدار كل منها معلوم بالمعرفة وان كانت على ابعاد معتدلة او كانت مسامتة ولكن على بعد
بعيد او كانت غير متحيزة بضوء يمكن تحقق مسافاتها به وعليه قياس سائر الموانع قال ومنها ما لا
يسامت ابعادها اجسام كما ذكر وهي جميع المبصرات المرتفعة عن الارض المتفاوتة البعد والتي ليس
بالقرب منها جبل ولا جدار ولا غير مما يسامت بعدها وجميع المبصرات ينقسم الى هذه الاقسام و
المبصرات التي لا يتحقق البصر مقادير ابعادها فان القوة المميزة يحدس في حال ادراكها على مقادير
ابعادها حدسا وتقيس ابعادها بابعاد امثالها من المبصرات التي ادركتها من قبل وتحقق مقادير
ابعادها وتعتمد في القياس على صورة المبصر واذا لم تحقق المميزة تخطيط صورة المبصر قاست مقدار
جملة صورته بمقادير صور المبصرات المساوية لتلك الصورة في المقدار التي تحققت مقادير ابعادها
فتشبه بعد المبصر بابعاد تلك المبصرات اقول لذلك كما ترى اصحاب صور الكواكب يذكرون في تعريفها تهم
ان بين الكوكب الفلاني والفلاني قيد شبر او قاب قوس او غير ذلك تشبيها منهم الكواكب بصور
سرج قد تقدم ادراكها في الليل عن مسافات لا يعطي شكل الدالة بل صورة تنويرية كالمستديرة فاعرفه
قال وهذا هو غاية ما يقدر عليه القوة المميزة في التوصل الى ادراك مقادير الابعاد فربما اصاب
في حدسها وكثيرا ما يغلط والتي تصيب فيها لا يتحقق انها مصيبة ايضا وهذا الحدس يكون

في غاية السرعة لاعتياد المميز ويرتبها وقد يحدس ايضا على مقدار بعد بعض المبصرات الذي ليست
اجناسها كما ذكر وكان البعد معتدلا وادراك مقادير تلك الاجسام بالتحقيق ممكنا وذلك لانها وما
بالحدس لسرعة حدسها وملكتها له واذا كان البعد معتدلا فليس يكون بعد الحدس والتحقق تفاوت
مفرط اقول وخاصة من المرتاضين بهذا الحدس كارباب المساحة ولهذا الارتياض منفعة عظيمة في
تحقيق هذا المقصد وهو من المسائل التي يجب الاهتمام بها قال فكلما ادرك البصر مبصرا ادركت
المميزة بعده اما بالتحقيق او بالحدس وكذلك كلما ادرك مبصرين متفرقين كـ واما الوضع الذي
يدركه البصر من المبصرات فهو ينقسم الى ثلثة انواع احدها وضع جملة المبصر او جزء منه عند البصر وهذا
النوع هو المقابلة والثاني وضع سطح المبصر المقابل للبصر عند البصر واوضاع سطوحه المقابلة
له عنده اذا كان المبصر كثير السطوح وكان الذي يظهر للبصر منها عدة سطوح وكذا اوضاع نهايات
سطوح المبصرات عند البصر واوضاع الخطوط والمسافات التي بين كل نقطتين يدركهما البصر منها
وعمل المسافة التي بينها عند البصر اقول ونعني بقوله عند البصر عند خطوط الشعاع التي تشتمل
عليها المخروط من قاعدتها ومثلها عليها قال والثالث هو اوضاع اجزاء البصر بعضها عند بعض واوضاع
نهايات سطح المبصر بعضها عند بعض وهذا النوع هو الترتيب ومن ذلك اوضاع المبصرات المتفرقة
بعضها عند بعض تنبيه ووضع كل ذي وضع عند غيره انما يتقوم من بعده عن ذلك الغير بما هو بعد
ومن نسبته بالقياس الى الغير فمقابلة المبصر للبصر يتقوم من البعد بينهما ومن الجهة التي فيها المبصر
بالاضافة الى البصر فاما البعد فقد تبين كيفية ادراكه واما الجهة فان الحاس يدركها من وضع
البصر حال الابصار وذلك ان البصر انما يدرك المبصر عند محاذاته الجهة التي فيها المبصر والجهات
يدركها الحاس والتمييز ويميز بينها وان لم يكن فيها مبصر قط واذا كان البصر محاذيا لجهة فابصر مبصرا
ثم اعرض عن تلك الجهة بطل ذلك الابصار فاذا عاد الى محاذاة تلك الجهة بعينها عاد ابصار ذلك
المبصر فمن محاذاة البصر للجهة التي فيها المبصر حال الابصار قد تحقق المميز لجهة المبصر وايضا
قد تبين ان البصر مخصوص بقبول الصور من سموت خطوط الشعاع فاذا حصلت صورة المبصر في
البصر فان الحاس يحس بالصورة وبالجزء من البصر الذي فيه حصلت الصورة وبالسمت الذي فيه تمتد
الصورة في جسم العضو الحاس فالمميز حينئذ تدرك الجهة التي منها امتد ذلك السمت وتلك
الجهة هي الجهة التي فيها المبصر فمن ادراك الحاس للجزء من البصر الذي فيه يحصل صورة المبصر ومن
ادراكه للسمت الذي فيه يمتد الصورة ومنه ينفعل البصر قد ادركت المميزة جهة المبصر وعلى هذه
الصفة تتميز جهات المبصرات لان المبصرات المتفرقة انما يتميز للبصر من تميز المواضع المتفرقة من سطح
العضو الحاس تمثيل ولادراك جهة البصر على هذا الوجه نظير في المسموعات فان الحاس يدرك

الصوت بحاسة السمع ويدرك الجهة التي منها يرد الصوت ويفرق بين الصوت الوارد من التيامن
والتياسر والامام والوراء ويفرق بين جهات الاصوات فرقا الطف من هذا الفرق فيفرق بين الجهات
المتقاربة للاصوات وليس تميز الحاس الجهات التي منها ترد الاصوات بالقياس الى السمع الا بالسموت
التي عليها ترد ولان الجهات بالقياس الى السمع ليست تتميز الا بهذه السموت فحاسة السمع تدرك الاصوات
والسموت التي منها ترد الاصوات وعلى استقامتها يقرع السمع وبها يدرك المميز جهات الاصوات
اقول الظاهر ان ادراك السمع لجهة الصوت انما يكون بالمعرفة وذلك ان الصوت يختلف تاثيره
في طبلة السامعة بحسب اختلاف الجهات لانه اذا ورد من جهة معينة على خط مستقيم صدم اولا جزءا
معينا من حافات الثقب ثم رجع متصدعا الى جزء آخر بعينه وتردد بحسب ذلك ترددا مخصوصا الى
الطبلة تحصل عندها على حالة مخصوصة بعد تحصيلها فانفعل منه الطبلة انفعالا مخصوصا
ثم ان السامع في مبادي التمييز ينظر عند ذلك الى الجانب ليرى المصوت فاذا رآه محققا علم ان ذلك
الاثر كان بحسب تلك الجهة ثم يتكرر ذلك عليه حتى يحققه ويبقى في الذكر فكلما احس بالصوت على
تلك الكيفية ادرك الجهة بالمعرفة ولا شك ان المصوت اذا كان مواجها للسامع ورد الصوت
ودخل الثقب على خط مستقيم او نحو منه من غير ان يتردد في تعاريج الثقب تردد الوارد من جانب فيكون
اصدق واذا لم يكن مواجها داخله شيء من الاشتباه لا يمكن تحقيقه ولكل جهة نوع من الاشتباه
يخصها فاذا حصلت تلك الهيئات في الذكر عرف جهة الصوت الوارد بالمعرفة ولان المواجه اصدق
سماعا فان السامع عند الاستماع يتحرى المواجهة ليتحقق بذلك جهته لان صوت المواجه صاف
في الغاية فلا يقع الغلط فيه ووقوعه في غيره كما تبين مثل ذلك في الابصار قال اعتبار ومما
يظهر به ظهورا بينا ان الحاس يدرك السموت التي عنها ينفعل هو ما يدرك بالانعكاس في المرايا
فان البصر الذي يدركه البصر بالانعكاس في المرايا انما يدركه في مقابلته وليس هو مقابلا له وانما
صورته تصل الى البصر على خطوط الشعاع الممتدة من البصر في جهة المقابلة فاذا احس البصر بالصورة
من سموت خطوط الشعاع ظن ان المبصر عند اطراف تلك الخطوط لانه ليس يدرك شيئا من
المبصرات المالوفة المدركة دائما الا التي عند اطراف تلك الخطوط تلخيص فجهة البصر يدركه
ادراكا مجملا من ادراكه لوضع البصر حال الابصار ويدركها القوة المميزة ادراكا محققا مقترنا
من ادراكها للسمت الذي منه ينفعل البصر بصورة المبصر واذا اجتمع ادراك البعد والجهة حصلت
المقابلة وقد تبين كيفية ادراك البصر صورة المبصر بمجرد الاحساس فهو حال حصول صورة المبصر
في البصر قد ادرك الحاس لون المبصر وضوءه وبوضعه الذي يكون واضحا بتلك الصورة و
ادركت القوة المميزة جهته وبعده الجميع معا والجهة والبعد هما المقابلة فادراك المبصر في

مقابله البصر انما هو من اجل ان الصورة والمقابلة يذكر ان معا ثم لاستمرار هذه المعنى وكثرة تكرره
صارت الصورة امارة للحاس والمميز فاذا حصلت الصورة في البصر ادركها الحاس وادرك المميز
المقابلة وتتقوم منها ادراك البصر لموضعه اقول وهذا التقوم مشروط بادراك كمية البعد كما
ذكر قبل قال فعلى هذه الصفة يكون ادراك المبصر في موضعه وكذلك ادراك كل جزء من اجزاء
المبصر في موضعه فاذا كان بعد المبصر بعدا معتدلا لا يتيقن المقدار كان موضع المبصر الذي
فيه يدرك البصر هو موضعه الحقيقي وان لم يكن البعد متيقن المقدار فادراك المقابلة يكون
مظنونا وذلك لان المقابلة يتقوم من الجهة والبعد بما هو بعد والوضع منها ومن مقدار البعد
فاما اوضاع سطوح المبصرات عند البصر فانها ينقسم قسمين هما المواجهة والميل والسطح المواجه
للبصر هو الذي اذا ادركه البصر كان سهم الشعاع يلقى نقطة منه عمودا عليه والسطح المائل
هو الذي لا يكون كذلك وكذلك نهايات سطوح المبصرات والخطوط التي تكون في المبصرات
والمسافات التي بين المبصرات والتي تكون بين اجزاء المبصرات فانها ينقسم قسمين الخطوط والمسافات
المقاطعة لخطوط الشعاع والمسامتة لها والمقاطعة ينقسم الى المواجهة والمائلة كما في
السطوح فالمواجهة ما يكون مقاطعة للسهم على قوايم والمائلة بخلاف ذلك والبصر يدرك
ميل السطوح والخطوط ومواجهتها من ادراكه لاختلاف ابعاد اطراف الخطوط والسطوح و
تساويها اقول اراد بالاطراف الاطراف المتساوية الابعاد عن موضع التحديق اي سهم المخروط كما
سنشير اليه من بعد قال فاذا ادرك البصر سطح المبصر وادرك ابعاد اطرافه واحس بتساوي
ابعاد اطراف السطح وتساوي ابعاد موضعين متقابلين متساويي البعد عن الموضع الذي
يحدق اليه من السطح ادرك السطح مواجها واذا ادرك البصر سطح المبصر وادرك اختلاف ابعاد
اطرافه ولم يجد في السطح موضعين متساويي البعد عن الموضع الذي يحدق اليه من السطح يكون
بعداهما متساويين ادرك السطح مائلا لان الاضافة اليه وكذلك حكم اوضاع الخطوط والمسافات
المواجهة والمائلة اقول ادراك موضعين متساويي البعد كما ذكر لا يدل على مواجهة السطح بل
الاقل ادراك ثلثة مواضع فاما في الخط فنعم لكن عدم ادراكهما لا يدل على المواجهة اذ فقد
يكون السهم عمودا على طرف الخط فيصح المواجهة دون ادراك موضعين كذلك فالخط المواجه
هو الذي يوجد ان تيسر اما كلاهما في نفسه او احدهما فيه والاخر بعد اخراجه قال وهذا
التساوي والاختلاف يدركهما الحاس الحدس في الاكثر وبالامارات فعلى هذه الصفة يكون ادراك
الميل والمواجهة **تنبيه** واذا كان السطح او الخط مواجها بجملته فان كل جزء منه على انفراده
لا يكون مواجها بل المواجه من اجزائه الا الجزء الذي على السهم حالة مواجهة السطح او الخط بالجملة

متيقنا وادراك الوضع يكون

ثم اذا اخترق سهم الشعاع على السطح او الخط المواجهين فان كل جزء يمر به السهم يكون مائلا عليه
ما خلا الجزء الاول الذي فيه النقطة التي كانت موضع السهم واذا كانت هذه النقطة في وسط
السطح او الخط كان في غاية المواجهة والا فيكون مواجها الا في الغاية وكلما كانت اقرب الى
الوسط كان السطح او الخط اشد مواجهة واما الخطوط والمسافات المسامتة لخطوط الشعاع
فان البصر يدرك اوضاعها من ادراكه للمقابلة فاذا ادرك البصر اطراف الخطوط والمسافات التي
المبصرات المقابلة له واطرافها القريبة التي تلي البصر نفسه او ما قرب من البصر فقد ادرك وضعها
وامتدادها في سمت المقابلة اقول وفيه نظر لان الخطوط الموازية المسامتة لا يمكن ادراك طرفيها
لشعاعين لانطباقها على شعاع واحد لكن البصر اذا ادرك اطراف تلك الخطوط القريبة التي
تلي نفس البصر او ما قرب منه فقد ادرك وضعها وامتدادها في سمت المقابلة وذلك اذا تقدم
معرفته بكونه خطا والا فيدركه نقطة قال فعلى هذه الصفات يكون ادراك البصر لاوضاع السطوح
والخطوط والمسافات بالقياس اليه والسطوح والخطوط والمسافات المقاطعة للسهم منها ما هو
مفرط الميل على السهم الذي يخرج اليها ومنها يسير الميل ومنها ما هو قائم عليه فهي المواجهة والمفرط الميل
يكون الطرف الابعد من كل واحد منها بالجهة المتباعدة عن البصر التي تلي طرف السهم ويكون
الطرف الاقرب بالجهة المتقاربة من البصر التي تلي البصر والبصر اذا ادرك خطا او مسافة
فانه يدرك جهتي طرفي تلك الخط او المسافة وكذلك اذا ادرك سطحا فانه يدرك من ادراكه
لامتداد هذا السطح في الطول والعرض جهات ذلك السطح فاذا ادرك البصر السطح المائل على
السهم وكان مفرط الميل فانه يدرك جهة طرفه الابعد ويدرك انها مما يلي ما يبعد عن البصر من
السهم ويدرك جهة طرفه الاقرب ويدرك انها تلي ما تقرب من السهم ومنه وكذلك اذا ادرك
الخط او المسافة المفرطي الميل وحينئذ يكون مدركا لبعد احد طرفيها وقرب الاخر من السهم و
فيكون مدركا لميلها فاما اليسيرة الميل والمواجهة من كل منها فليس يدرك البصر ميلها و
مواجهتها ادراكا محققا الا اذا كانت ابعادها مسامتة لاجسام مترتبة متصلة يدرك مقاديرها
البصر فيتحقق مقادير ابعاد اطراف تلك السطوح والخطوط فيدرك تساوي بعد طرفيها
واختلافهما فان كانت على ابعاد متفاوتة وميلها ميلا يسيرا فلا يتحقق البصر ميلها من مواجهتها
لانه حينئذ يحدس على كميات ابعاد اطرافها حدسا ولان الميل فرض يسيرا فلا يكون للاختلاف
الذي بين كميات ابعاد اطرافها قدر محسوس فيظنها متساوية وكذا لو كانت على ابعاد معتدلة
غير مسامتة لاجسام كما ذكرنا واذ ذاك فلا يفرق بين المائل والمواجه بل يدركهما على صفة واحدة
والخطوط والسطوح المفرطة الميل ايضا ليس يدرك البصر ميلها الا اذا كانت على ابعاد معتدلة

بالقياس الى اعظامها الا ان البصر ليس يدرك جهات اطرافها الا اذا كانت ادرك كيفية امتدادها
وهو مشروط بان تكون على بعد معتدل بالقياس الى مقاديرها الا ان البصر قلما يحرر اوضاع المبصرات
وسموتها في ادراكها انما هو بالحدس فاذا اراد تحقق وضع سطح او خط تامل صورتهما او كيفية امتدادهما
فان كانت الصورة غير محققة والميل مفرطا ادرك حقيقة ميلهما وان كانت الصورة مشتبهة او لم
يكن الميل مفرطا فلا يتحقق وضعهما وميلهما بل يحدس عليه حدسا اما وهو مع ذلك يحس في الحال انه
يتيقن ذلك الوضع فعلى هذه الصفات يدرك البصر اوضاع سطوح المبصرات او اوضاع الخطوط
والمسافات وقس على ما ذكرنا ادراك البصر للمسافات التي بين المبصرات المتفرقة فاما كيفية ادراكه
لاوضاع المبصرات المتفرقة بعضها عند بعض التي جميعها يدخل تحت الترتيب فهي من ادراك سمو الشخص
من البصر ومن ادراك المميز لترتيب اجزاء الصورة الحاصلة في البصر لمحال المبصر ولكيفية بعد كل من المبصرات
فيدرك المتيامن والمتياسر والمرتفع والمنخفض والمتماس والمتفرق والمتقدم والمتأخر ويختلف ذلك
بالتحقق والارتياب والغلط على ما مر فما كان من المبصرات على ابعاد معتدلة يتحقق البصر مقاديرها
ومقادير ابعاد اجزائها والاختلاف الذي بين ابعادها او ابعاد اجزائها فهو يتحقق اوضاع بعضها
عند بعض في التقدم والتأخر واوضاع اجزائها في النتوء والغؤور وان لم يتحقق البصر ذلك لا
يدرك التقدم والتأخر ولا النتوء والغؤور نعم لو كانت من المبصرات المألوفة التي يعرفها البصر و
يعرف ترتيب اجزائها فهو يدرك الترتيب بالمعرفة لا بمجرد الابصار في الحال التي لا يتحقق فيها مقادير
ابعادها فان كانت من المبصرات الغريبة التي لم يعرفها البصر فهو يدرك سطوحها كانها مسطحة لا
تقدم فيها ولا تأخر ولا نتوء ولا غؤور وهذا المعنى يظهر اذا نظر الناظر الى جسم فيه تحدب او
تقعير على بعد متفاوت فانه لا يدرك تحديبه وتقعيره وانما يدرك سطحه مستويا اقول وقد تحقق
من جميع ما مر ان وضع المتيامن والمتياسر والمتعالي والمتسافل وبالجملة المعترض لاشعة البصر يتم في
الا لا دون التقدم والتأخر فاعرفه قال ه فاما التجسم وهو امتداد الجسم في الابعاد الثلاثة فان
البصر يدركه من بعض الاجسام لا من جميعها الا ان الانسان المميز قد تقرر عنده بالعلم والاعتبار ان
انه ليس يدرك بحاسة البصر الا الاجسام فهو اذا رأى المبصر حكم ببديهة الابصار انه جسم وان لم
يدرك امتداده في الابعاد الثلاثة والبصر يدرك من جميع الاجسام امتدادها في الطول والعرض
من ادراكه لسطوح الاجسام المقابلة فاذا ادرك امتداد السطح في الطول والعرض مع العلم بان
المبصر جسم فقد ادرك امتداد الجسم في بعدين من ابعاده الثلاثة ولم يبق الا الثالث والاجسام منها
ما يحيط به سطوح مختلفة الهيئات متقاطعة ومنها ما يحيط به سطح واحد مستدير كالجسم الكري
او يحيط به سطوح متقاطعة احدها مستو اذا ادركه البصر وكان سطحه المستوي مقابلا للبصر

مواجها

مواجها له وكانت سطوحها الباقية المقاطعة للسطح المواجه قائمة على المواجه او مائلة عليه
الى الجهة التي تلي من ورائه ولا يظهر للبصر الا السطح المواجه فقط فلا يحس منه الا امتداده
فقط اعني الطول والعرض دون العمق وهذا الجسم اذا ادركه البصر وكان سطحه المقابل مائلا
عن المواجهة على اي هيئة كان ذلك السطح وكان موضع التقاطع من هذا السطح وسطح اخر من سطوح
ذلك الجسم بين البصر والبصر يدرك السطحين معا فانه يدرك انعطاف السطح الثاني الى جهة العمق
فيدرك امتداد الجسم في العمق ايضا فيدرك حينئذ تجسمه وكذلك اذا كانت السطوح المقاطعة
للسطح المواجه جميعها او بعضها مائلة على المواجه الى جهة الاتساع من ورائه فان البصر يدرك
السطح المائل على المواجه فيدرك العمق والتجسم على ما مر وبالجملة فان كل جسم يدرك البصر منه سطحين
متقاطعين فانه يدرك تجسمه فاما الجسم الذي فيه سطح محدب اذا كان السطح المحيط الى البصر سواء كانت
بالجسم سطحا واحدا او سطوحا على اختلاف هيئاتها وكان البصر يدرك تحديبه فانه يدرك تجسمه و
ذلك ان السطح المحدب اذا كان مقابلا للبصر فان ابعاد اجزائه من البصر يكون مختلفة ويكون
وسطه اقرب اليه من حواشيه واذا كان البصر يدرك ذلك فقد احس بان السطح منعطف في جهة
التباعد فقد احس بامتداده في العمق وهو يدرك امتداده في الطول والعرض من ادراكه لامتداد
سطحه المحدب فاما وكل جسم فيه سطح محدب وادرك البصر تحديبه فانه يدرك من ذلك تجسمه
الجسم الذي فيه سطح مقعر اذا ادرك البصر منه السطح المقعر وادرك مع ذلك سطحا اخر من سطوحه
مقاطعا للمقعر فيحس بانعطاف السطح الاخر فيحس بالتجسم على ما مر فاذا لم يدرك سطحا غير المقعر فليس يدرك
التجسم اقول وفيه نظر لانه اذا ادرك التقعير فيدرك ان حواشيه اقرب الى البصر من وسطه واذا
كان يدرك ذلك فانه يدرك ان الجسم ذاهب في جهة التباعد فيدرك امتداده في جهة العمق مع
امتداديه الاخرين كما مر في المحدب فيحس ضرورة بتجسمه فان لم يدرك التقعير فلا يحس بتجسمه وقد
سلم ابن الهيثم رحمه الله ان البصر يدرك امتداد السطح المقعر في العمق اكثر قال ان البصر حينئذ انما
يدرك منه الفضاء الذي هو التقعير في العمق لا امتداد الجسم المبصر الذي فيه ذلك السطح المقعر سطحه
فاقول اذا كان سطح الجسم المقابل محدبا ولم يظهر له منه سواه فعلى ما ذكره فان البصر ايضا يدرك
امتداد السطح في جهة التقارب لا امتداد الجسم بل ان كان يظهر ايضا للبصر سطحان متقاطعان
من سطوحه فانه لا يدرك الا انعطاف السطح في جهة العمق لا امتداد الجسم فيها وذلك ان المميز
اما ان قد حصلت لها معرفة ان السطح لا يمكن وجوده الا ويكون عارضا لجسم او لا فان حصلت لها
تلك فاذا ادرك السطح المقعر ذاهبا في العمق فقد ادرك ان الجسم الذي هو موضوعه ممتد في
العمق وان لم يحصل لها فالذي يضطرها الى فرض الجسم الممتد في التقارب عند ادراك سطحه او

سطحين متقاطعين منه قال فادراك البصر لجسمية الاجسام انما هو من ادراكه لانعطافات سطوح
الاجسام وانما يدرك البصر الانعطافات اذا كانت الاجسام معتدلة الابعاد فاذا كانت متفاوتة
فلا يحس البصر بالانعطافات فلا يحس بجسميتها لانه حينئذ يدرك سطوحها مستوية لكنه يدرك جسميتها
بالمعرفة فقط ق واما الشكل فانه ينقسم الى شكل حاد سطح المبصر وشكل جرم سطحه والى شكل حجم
المبصر وشكل جرم جسمه والثاني هو هيئة سطح المبصر الذي يدركه البصر فيدرك بجسمه فاما شكل
سطح المبصر فان الحاس يدركه من ادراكه لمحيط الصورة التي تحصل في تجويف العصبة المشتركة
ومن ادراكه لمحيط الجزء من سطح العضو الحاس الذي يحصل فيه صورة المبصر لان كلا من هذين
الموضعين يتشكل فيه محيط سطح المبصر فاي الموضعين اعتبره الحاس ادرك منه محيط شكل المبصر
وكذلك محيط شكل جزء من اجزاء سطح المبصر واذا اراد الحاس ان يحقق شكل سطح البصر او شكل جزء
منه فانه يحرك سهم الشعاع على محيط سطح المبصر او جزء سطحه فيحرر بالحس كيفية اوضاع اجزائها باسرها صورة
سطح المبصر والجزء منها التي في سطح العضو الحاس او التي في تجويف العصبة فيدرك من تحقيق تلك
تلك الاوضاع شكل السطح واما هيئة سطح المبصر فانما يدركها البصر من ادراكه لاوضاع اجزاء
سطح المبصر ومن تشابه اوضاع اجزاء السطح واختلافها وتحقق هيئة السطح من ادراكه لاختلاف
ابعاد اجزاء سطح المبصر وتساويها او اختلاف ارتفاعات اجزاء سطحه وتساويها وذلك ان
تحديب السطح انما يدركه البصر من ادراكه لقرب اجزائه المتوسطة وبعد اجزائه المتطرفة اذا كان
مقابل البصر او من اختلاف ارتفاعات اجزائه ان كان السطح الاعلى من البصر او السطح الاسفل او
اختلاف عروضه ان كان الميامن او المياسر وكذلك تحديب نهاية السطح ليس يدركه البصر الا على
الانحاء الثلثة فاما تقعير السطح اذا كان يلي البصر فان البصر يدركه من ادراكه لبعد الاجزاء المتوسطة
وقرب الاجزاء المتطرفة وكذا تقعير الخط اذا كان يلي البصر وليس يدرك البصر تقعير السطح اذا كان
يلي العلو او السفل او الجنبين الا اذا كان متقطعا وظهر بعض نهايته التي تلي التقعير فاما استواء
السطح فانما يدركه البصر من ادراكه لتساوي ابعاد اجزائه المتقاربة وتشابه ترتيبها وكذلك استقامة
نهاية السطح هذا اذا لم يكن البصر ادرك ذلك السطح او الخط من قبل ولا شيئا من جنسه فاما اذا كان
البصر من المبصرات المألوفة فان البصر يدرك شكله وشكل سطحه بتقدم المعرفة فاما المبصر الذي
يحيط به سطوح متقاطعة مختلفة الاوضاع فان البصر يدرك شكله من ادراكه لتقاطع سطوحه
ووضع كل منها وهيئة كل منها وكذا القول في ادراك هيئة اجزاء السطوح واجزاء الاجسام واما
الحاس ان يحقق هيئة سطح البصر او هيئة جزء منه فانه يحرك البصر في مقابلته ويمر سهم الشعاع على
جميع اجزائه حتى يحس ابعادها ووضع كل منها عند البصر ووضع كل منها عند الاخر فاذا ادرك ابعاد

او هيئة الجزء من سطح البصر الذي يدرك بجسمه

اجزائها واوضاعها والشاخص منها والغائر والمتطامن فقد يحقق هيئة سطح البصر فان كان
ما ادركه من مقادير الابعاد محققا كان ما ادركه من هيئة الشكل محققا وان كان الاول غير محقق
كان الثاني كذلك تنبيه وكثيرا ما نغلط فيما ندركه من هيئات المبصرات ولا نحس بغلطه فان
ادراك التحديب اليسير والتقعير اليسير والغضون والخطوط اليسيرة يكون بادراك تفاضل
ابعاد اجزاء المبصر عن البصر فاذا تفاضلت يسيرا فربما لم يدرك البصر التفاضل وان كانت ابعادها
معتدلة اذا لم يكن قريبه جدا من البصر واقول في توضيحه لما كانت الابعاد المعتدلة يختلف بحسب
اعظام المبصرات اي المسافات بين اطرافها فكلما كان العظم اعظم كان بعده المعتدل اعظم
وكلما كان اصغر كان اصغر فاذا اجتمع في مبصر اجزاء مختلفة صغرا وعظما فكثيرا ما يكون على بعد
معتدل بالقياس الى اجزائه الكبار متجاوز حد الاعتدال بالنسبة الى الصغار فيدرك الاجزاء
الكبار كالوجه وطرف الانف وغير ذلك ولا يدرك الصغار كالغضون والخيلان وغير ذلك
او تدرك التفاصيل متساوية ان كانت على ابعاد تقارب حد المجاورة على ان هذا القسم ايضا
من القسم السابق لانه انما يكون ذلك اذا كانت متفاضلات فيها على ابعاد مجاورة حد
الاعتدال قال فما كان من المبصرات على ابعاد معتدلة وحقق البصر ترتيبها باتها واوضاع اجزائها
وتساويها فانه يحقق اشكالها وما لا يحقق منها ما ذكر فانه لا يحقق اشكالها ق واما العظم
هو مقدار المبصر فان كيفية ادراكه من المعاني الملتبسة وقد اختلف اصحاب التعاليم في ذلك
فراي الجمهور ان مقدار العظم يدركه البصر من مقدار الزاوية التي تحدث عند مركز البصر التي
يحيط بها سطح مخروط الشعاع المحيط قاعدته بالمبصر ولا يعولون في ذلك الا على الزاوية فقط و
بعضهم يرون ان ذلك ليس يتم بالزاوية فقط بل لا بد مع ذلك من ادراك البصر لبعد المبصر واعتبار
لوضعه وهذا هو الصحيح وذلك ان المبصر الواحد ليس يختلف مقداره عند البصر اذا اختلف
ابعاده بالبعد والقرب اختلافا غير متفاوت والزوايا التي يوترها المبصر الواحد من الابعاد
المختلفة وان كانت معتدلة يختلف ضرورة اختلافا له قدر محسوس فان المبصر اذا كان على بعد
ذراع ثم تباعد الى ان حصل على ذراعين فان الزاوية الثانية يكون اصغر من الاولى بمقدار محسوس
وليس يدرك البصر في الثانية اصغر مما ادركه في الاولى اعتبار وايضا فانه اذا رسم في سطح
مربع حقيقي ودفع السطح بحيث يصير قريبا من موازاة البصر بحيث ان يدنو البصر من الحصول في ذلك
السطح بحيث يدرك مع ذلك الشكل المربع فان البصر يدرك المربع متساوي الاضلاع مع ان الزوايا
التي يوترها اضلاع المربع عند مركز البصر اذا كان قريبا من المربع يكون مختلفة اختلافا متفاوتا
وكذلك الدائرة اذا اخرج فيها اقطار مختلفة الاوضاع ثم رفعت حتى يصير قريبه من موازاة

البصر فان الزوايا التي يوترها اقطار الدايرة عند مركز البصر لاختلاف اوضاعها يكون مختلفة
اختلافا شديدا ومع ذلك فان البصر يدرك الجميع متساويه فمن الاعتبار بهذه المعاني يتبين ان
ادراك المقادير ليس من القياس الى الزوايا فقط اذ تبين ذلك فلنحرر كيفيته فنقول قد تبين ان المعول
في ادراك اكثر المعاني المحسوسة انما هو على التميز والقياس والعظم احدها والاصل الذي عليه يعتمد
المميز في تحققه انما هو مقدار الجزء من البصر الذي فيه يحصل صورة المبصر ومقدار زاوية مخروط
الشعاع عند مركز البصر لكن المميز لا يقتصر بذلك لان المبصر الواحد اذا كان قريبا كان ذلك الجزء
اعظم منه اذا كان بعيدا لانه كلما ابعد تضايق مخروط الشعاع وصغرت زاويته وصغر الجزء الذي
واحس التميز بصغره وهذا المعنى كثيرا ما يتكرر على الحس بعد مبصر واحد بعد قربه وبالعكس
فيستقر عنده ان صغر الجزء والزاوية وعظمهما انما يكونان بحسب مقدار المبصر وبحسب بعده
يعول على الزاوية وحدها وايضا فقد تبين ان الحاس يدرك السموت التي بين مركز البصر والمبصر
سموت الشعاع وترتيبها وترتيب البصر وترتيب اجزائها فالمميز يدرك ان هذه السموت كلما تباعدت
اتسعت المسافات التي بين اطرافها ويستقر عنده هذا المعنى لتكرره عليه فيتحقق عنده ان
للخطوط كلما بعدت عن البصر كان البصر الذي يحيط به اطرافها اعظم فاذا ادرك مبصرا ونهاياته
يحيط المخروط وزاويته ذلك البصر فاذا ادركت مع ذلك بعد المبصر يحصل طول الخطوط والمسافات
التي بين اطرافها عند سطح البصر التي هي اقطار البصر والجزء من البصر الذي فيه يرتسم صورة المبصر
وعند ذلك فيكون مدركا للبصر على ما هو عليه **اعتبار** ومما يدل على ان المميز لا يعول في ادراك العظم
الا على قياس زاوية المخروط الى البعد ان البصر اذا ادرك مبصرين مختلفي البعد يوتران زاوية واحدة
بينهما عند البصر اعني ان الشعاعات التي تمر باطراف الاقرب هي بعينها تنتهي الى اطراف الابعد ولا
يستر الاول جميع الثاني من جميع جهاته والبصر يدرك البعد بينهما يقينا فانه يدرك ان الابعد اعظم
مثال ذلك ان الانسان اذا نظر الى جدار متسع الاقطار على بعد معتدل منه بحيث يتخيل البعد
ثم رفع يده وقابل بها احدى عينيه حايلة بينها وبين الجدار وغمض البصر الاخر وتامل فانه يجد يده
قد سترت قطعة عظيمة من الجدار ويدرك في الحال مقدار يده ومقدار المستتر من الجدار بها ثم اذا
ميل الناظر بصره في تلك الحال الى جدار ابعد من الاول اعظم من الاول وجد المستتر من الثاني
اعظم وان نظر في تلك الحال الى السماء وجد المستتر منها نصفها او قريبا منه او قطعة عظيمة هي
اعظم بكثير من الاوليين فمقدار البصر انما يدرك من تخيل المميز زاوية المخروط المحيط بالمبصر وطول
ثم ان مقادير الابعاد هي من جملة الاعظام وقد تقدم ان منها ما يدرك بالحدس ومنها ما يدرك با
والثاني لا يكون الا اذا كان البعد مسامتا لاجسام مترتبة متصلة كما مر فقد بقي علينا بيان كيفية

ادرك السموت التي بينها وبينها نهاياته وهي القوام

ذلك الادراك **تفصيل** فنقول الاجسام المرئية المذكورة هي في الاكثر الاجزاء الارضية التي تلي
القدمين في البصر المالوف التي يدركها البصر ومما يستمر اهي التي على وجه الارض التي تلي الارض
بتوسطهما ومقادير الاجزاء من الارض المتوسطة يدركها البصر دايما ويقدرها ويدرك مقاديرها
وادراك البصر لمقادير تلك الاجزاء انما هو من تقدير بعضها ببعض ومن تقدير ما يبعد عنه بما قرب
منه وبحقق مقداره ولكثرة تكرر هذا المعنى عليه يدرك مقادير اجزاء الارض التي تلي القدمين
والتي هي ابعد وابعد وذلك مما يكتسبه الحاس منذ اول النشوء والطفولية على مر الزمان فيحصل
مقادير ابعاد البصر المالوف متشكلة في المخيل مستقرة فيه من حيث لا يحس بكيفية تقررها وابتدا
ذلك انه يحقق مقدار بعد ما يلي قدميه بمساحة جسم الانسان له فان ما يلي قدميه يقدره بما
من غير قصد لتقديره حين يخطو عليه وبذراعه وباعه حين يمد اليه فكل ما قرب من جسم الانسان
فهو يتقدر دايما بجسم الانسان من غير قصد والبصر يدركه والمميز يفهم والحاس يدرك سموت
الشعاع والزوايا التي يوترها الابعاد عند المركز فالزوايا التي يوترها اجزاء الارض القريبة
من الانسان قد حصلت مقاديرها بحقيقته وكذا مقادير اطوال خطوط الشعاع التي بها يدرك
تلك الاجزاء القريبة لانها ايضا يتقدر دايما بجسم الانسان كما ذكرنا فان كان قايما ونظر الى ما
يلي قدميه من الارض فان الخطوط يتقدر بقامته ويتحقق المميز ان البعد الذي بين البصر وما يلي
قدميه هو بقدر قامته ثم اذا نظر الى اجزاء ابعد منها ادرك مقادير الخطوط من قياسها بمماسة
للخطوط الاولى وكذا نسبة الثوالث بالثواني والروابع بالثوالث الى نهاية ما يثبت عليها
التميز واذا ادركت زيادة الشعاع الثاني على الاول والثالث على الثاني فهي يدرك مقادير
الاشياء باليقين فيصير الشعاعان المحيطان بالجزء الثاني من الارض اعني بعدي المسمتين معلومي
المقدار عند القوة المميزة ووضع احدهما عند الاخر الذي منه يتقوم الزاوية معلوما للحاس من
ادراكها الجزء من البصر الذي يحيط به الشعاعات واذا ادركت طولهما ووضعهما فقد ادركت
المسافة التي بين طرفيهما ايضا وعلى ذلك يدرك مقادير الاشياء البعيدة والمسافات التي
بين اطرافها وايضا فان الانسان اذا مشى يتقدر ما يمشي عليه من الارض بخطوه وقدميه واذا
جاوز الموضع الاول الى ما يليه فيصير الاجزاء الثالثة اجزاء اولى اعني انها تصير ما يلي قدميه
ويتقدر كما تقدرت الاولى فيتحقق مقادير الثواني على هذه الصفة وكذا الثوالث وغيرها
واذا ادرك البصر الجزء الثاني في الحال الثانية وهو يلي القدمين فقد تحقق مقداره بالقياس
الاول فقد يحقق بالثاني ويجري له القياس الاول فاذا ادرك من بعد جزءا بالثاني لم يغلط في
قياس مقداره وكذا القول في الجزء الثالث والرابع بالغا ما بلغ على هذه الصفة يكتسب الحاس

وذلك كان ادركه في الحال الاولى
ما ليس تحققه بالادراك الثاني

والقسر مقادير اجزا الارض المحيطة بالانسان والقريبة منها ثم اذا انكر عليه التامل ادركها بالحس
فقط لسا يعني ادراك الحاس والتميز لمقادير ابعاد المبصرات ان يدرك ذرعان كل بعد من الابعاد
او اشبارها و لكنه يحصل لكل بعد مقدار متحصل محصور فيقيس مقادير ابعاد المبصرات
بتلك المقادير المحصورة التي حصلت صورها عنده ويشبهها بها وقد حصل الذراع والشبر
ايضا ولكل من المقادير التي بها يقاس مقدار صورة محصورة عنده فمتى ادرك الناظر بعدا
واحب ان يعلم كم ذراعا هو قاس صورته بصورة الذراع المتخيلتين فادرك كمية البعد بالقياس
الى الذراع او ما يجري مجراه على غاية ما يمكن من التقريب بالتخيل ولهذا كثيرا ما يقول الناس
بيني وبين فلان عشر خطوات او كذا ذراعا او قيد رمح او سوط او علوه سهم اذا قاسوا البعد الذي بينهما
شيء منها وايضا فان من علوه الناظر اذا اراد تحقيق معنى من المعاني ان يكرر النظر اليه ويتامله
فيدرك بذلك حقيقة ذلك المعنى فالناظر اذا ادرك بصره على وجه الارض واراد تحقيق بعده
فانه يتامل الجزء من الارض المتصل بينهما واذا حرك البصر في طول الجزء من الارض الذي بينه وبين
البصر محركا سهم الشعاع على الجزء فيمسحه واذا ادركه جزءا فجزءا اذا كان بعد المسافة معتدلا
فيحرر للمميز مقدار الجزء من البصر الذي يحصل فيه صورة تلك المسافة ومقدار طول الشعاع
الذي يمتد الى اجزاء المسافة واذا تحرر هذان المعنيان للمميز فقد تحرر مقدار الجزء المبصر من
الارض وكذلك الاجسام المرتفعة عن الارض الممتدة في جهة التباعد كالجدران والابنية والجبال
يدرك البصر مقادير اطوالها الممتدة على وجه الارض كما يدرك مقادير اجزاء الارض ويدرك ابعاده
المبصرات المسامتة لها من ادراكه لمقادير اطوالها فالمبصرات التي على وجه الارض وابعادها معتدلة
فالبصر يدرك مقاديرها على الوجه الذي بيناه وما كانت ابعادها متفاوتة فليس يحقق البصر
مقداره وذلك لان البصر اذا اعتبر المسافات وتاملها فانه يدرك مقاديرها ما دام يحس بزيادة
طول الشعاع وبالزوايا التي يوترها الاجزاء الصغار من اجزاء المسافة عند حركة السهم على المسافة
وهو انما يحقق المسافة ما دام يحس بالزيادة اليسيرة في طول الشعاع وفي الزوايا واذا تفاوت
البعد فلا يحس بتلك الزيادة تبينا اذ لا يحس بحركة سهم الشعاع على الجزء الصغير من المسافة تنبيه
واعلم ان الحاس يحس بتبيين مقدار المسافة والناسبة فان المبصرات التي هي على ابعاد معتدلة
رؤيته وابين ومباينها اجلى للنظر فاذا ادرك مسافة من المسافات التي على وجه الارض فانه في
حال ملاحظته لجزئها والمبصرات التي في اخرها يحس ايضا من المسافات المعتدلة او المتفاوتة من
حقيقة لصورة المبصرات التي في اخرها واشباهها حاصل فابعاد المبصرات التي بينها شيء يحقق مقدار
الا التي تليها اجزاء مرتبة متصلة وكان البعد معتدلا ويتبين مقداره على الوجه المذكور وما

ذلك فلا يحققه البتة وانما يحدس الحاس عليه حدسا فيشبهه بعد البصر ببعد امثاله من المبصرات
المالوفة التي تبين مقادير ابعادها وانما اجرى البصر بالتباس صورة المبصر من اجل بعده كان
شاكا في مقدار بعده مع حدسه عليه فصل والبعد المعتدل الذي يحقق البصر مقداره هو الذي
ليس يخفى عنده الجزء له نسبة محسوسة الى جميع البعد والبعد المعتدل بالقياس الى البصر الذي
يدرك منه البصر حقيقته مقدارا هو الذي ليس يخفى عنده الجزء من البصر له نسبة محسوسة
بالقياس الى مقدار البصر اذا انفقد البصر ذلك الجزء منفردا او معنى من المعاني التي يوثر خفاؤه في
مائية ذلك البصر تنبيه وكما ان البصر يدرك مقدار المبصر من مقدار زاويته وبعده فكثيرا ما يدرك
بعده ايضا من مقدار زاويته وذلك لان المبصرات المالوفة اذا ادركها البصر فان البصر يعرفها
حال ادراكها ويعرف مقادير اعظامها لان مقاديرها قد استقرت عند المميز بتكررها عليها
فاذا ادرك العظم بالمعرفة وادرك الزاوية التي يوترها البصر في تلك الحال فهو يدرك مقدار بعد
ذلك البصر في الحال لان الزاوية التي يوترها ذلك العظم انما يكون بحسب ذلك البعد فكما كان
يستدل على العظم بتلك الزاوية مع البعد كذلك يستدل الان على البعد بتلك الزاوية مع العظم
لان ذلك العظم لا يوتر تلك الزاوية الا من ذلك البعد بعينه او بعد مساو له وذلك لكثرة ما يكرر
عليها صورة ذلك العظم من الابعاد المختلفة وذكرها للزوايا التي يوترها من بعد بعد من المالوف
فيصير مقدار الزاوية التي يوترها المبصر المالوف مع معرفة البصر امارة دالة على مقدار بعده واكثر
ابعاد المبصرات المالوفة يدرك على هذا الوجه وهذا الادراك وان لم يكن هو في غاية التحرير لانه
لا يتفاوت المحرر بفا وتا مسرفا ومن هذا الادراك احد اصحاب التعاليم ان عظم المبصر يدرك بالزاوية
فقط وهذا الادراك يختص بالمالوف ويكون حدسا لا يقينا وقد يشبه اعظام المبصرات الغير المالوفة
بالمالوفة ثم يستدل على مقادير ابعادها واذا كانت صورها ملتبسة فانه يتسلط فيها كثيرا او ربما
يتعلق الاصابة تتمة و تحقيق واذ قد تبين كيفية ادراك البعد فانا نبين كيفية ادراك
العظم على التحقيق فنقول ان الاعظام التي يدركها البصر حال ما يقابل المبصرات هي مقادير سطوحها
واجزاء سطوحها ونهايات اجزاء سطوحها والمسافات التي بين المبصرات المتفرقة والمقادير المدركة
من المبصرات اخصصه فيما ذكرنا فاما مقدار جسم المبصر فليس يدركه البصر حال المقابلة لانه ليس يدرك
جميع سطحه ومسحه بل ما يقابله من سطحه او سطوحه وان صغر الجسم وان ادرك بجسمه فانه يدرك
هيئة مجسمة لا مقدار جسمه فان تحرك الجسم او تحرك البصر حول الجسم حتى يدرك البصر جميع سطح الجسم
بالحس او بالاستدلال فانما يدرك حينئذ التميز مقدار حجمه بقياس ثان غير الذي يتم احاطة
الابصار وكذلك حكم مقدار كل جزء من اجزاء الجسم وقد تبين ان ادراك العظم انما هو من قياس قاعدة

سطوحها ونهايات

عن وسط الشعاع المحيط بالبصر زاويته وبطوله اعني بعد المبصر وان البعد منه ما هو متيقن ومنه
ما ليس كذلك فاذا اراد الحاس ان يحقق مقدار عظم مبصر فانه يحرك البصر على اقطاره فيحرك سهم
الشعاع على جميع اجزاء المبصر فان كان بعده متيقنا ظهر للحس عند تامله التام صورته ويحقق له
ان مقداره غير محقق وان كان معتدلا ظهر له صحة رؤيته فاذا تحرك سهم الشعاع على ما هو كذلك
فانه يمسح مساحته فيدرك اجزاءه جزءا جزءا ويحقق بالحركة مقدار الجزء من سطح العضو الحاس الذي
فيه يحصل صورة المبصر ومقدار زوايا المخروطات المحيطة بها التي يوترها ذلك الجزء واما ان يحقق
بعده حركة البصر على الجسم المسامت لبعده فيحقق بالحركة مقدار الجسم المسامت لبعده الذي هو مسافة
وفي الحس لاطوال خطوط الشعاع التي هي مقدار بعده فاذا تحقق له مقدار بعده مع مقدار الزاوية
المخروط وتيقنه تحقق مقداره وحركة السهم على اجزاء المبصر ليس ان يخفى السهم من موضع المركز ويتحرك
على انفراده بل بان يتحرك جملة العين في مقابلة البصر ويقابل وسط موضع الاحساس من البصر كل
جزء من اجزاء المبصر كما تقرر من قبل واذا تامل البصر تامل المبصر وابتدأ بالتامل من طرف المبصر صار
طرف السهم على الجزء المتطرف من المبصر فيصير في هذه الحال صورة جملة المبصر في جزء من سطح البصر
مائل عن السهم الى جهة واحدة سوى الجزء الذي عليه فان صورته يكون في موضع السهم ثم اذا تحرك
البصر بعد على قطر من اقطار المبصر انتقل السهم الى الجزء الذي يلي الاول ومالت صورة الاول
الى الجهة الاخرى المقابلة لجهة حركة السهم ولا تزال الصورة تميل ما دام السهم متحركا على ذلك القطر
الى ان ينتهي السهم الى طرف ذلك القطر فيصير صورة جملة المبصر مائلة الى الجهة المقابلة للاولى في
سوى الجزء الاخير المتطرف فانه يكون على السهم وهذه الحركة يكون في غاية السرعة وغير محسوسة غالبا
وبهذه الحركة يتحرك صورة المبصر على سطح البصر فيتغير الجزء من سطح البصر الذي فيه يحصل الصورة
ويصير صورة المبصر عند الحركة في جزء بعد جزء من سطحه وحاسة البصر مطبوعة على ادراك
مقادير اجزاء البصر التي تتشكل فيها الصورة ومحيل الزوايا التي يوترها تلك الاجزاء فكل ادراك
حركة للبصر يدرك جملة المبصر وجملة الجزء من البصر الذي فيه يحصل صورته والزوايا التي يوترها
الجزء فيتكرر عليها بحركة التامل ادراك مقدار الزاوية وتحقق صورة المبصر وصورة بعده فيدرك
من مجموعهما عظم المبصر على التحقيق **تنبيه** على ان ادراك الوضع ايضا شرط في ادراك العظم ايضا
فان البصر اذا ادرك مقادير خطوط الشعاع فهو يحس بتساويها واختلافها فان كان سطح المبصر
الذي يحقق صورته او المسافة بين نقطتين مائلا احس بميلهما من احساسه باختلاف مقادير ابعاد
اطرافهما او اجزائهما فان كانا مواجهين احس بمواجهتهما من احساسه بتساوي ابعاد اطرافهما
واجزائهما واذا احس بميلهما او مواجهتهما فلا يلتبس على التمييز مقدار عظمهما لانه يدرك من اختلاف

بعدي طرفي المسافة المائلة ميل المخروط المحيط بها واذا احس بميله احس بفضل عظم قاعدته من اجل
ميله وانما يلتبس مقدار عظم المائل اذا كان القياس بالزاوية فقط فاما اذا كان بها وباطوال خطوط
الشعاع فليس يلتبس مقدار العظم **تنبيه** ثم ان بعد الابعاد المعتدلة بالقياس الى البصر اذا كان
مائلا اصغر من بعدها بالقياس اليه اذا كان مواجها لان البعد المعتدل بالقياس الى البصر اذا
كان مائلا اصغر منه اذا كان مواجها فالبصر المائل بجملته قد يخفى من بعد اصغر من البعد الذي يخفى
منه اذا كان مواجها ويتصاغر عن مقداره وهو مائل من بعد اصغر من الذي يتصاغر عنه وهو مواجه
خلاصة المباحث فاعظام المبصرات التي يحقق البصر مقاديرها هي التي ابعادها معتدلة ومسامتة
لاجسام مرتبة متصلة والبصر يدركها من قياسها بزوايا المخروطات المحيطة بها وباطوال خطوط
الشعاع التي هي ابعاد اطرافها والابعاد المعتدلة بالقياس الى البصرات يكون بحسب وضع المبصرات
في الميل والمواجهة والزوايا انما تحرر بحركة البصر على اقطار سطح البصر او على المسافات بين المبصرات
والبعد يحرر بحركة البصر على الجسم المسامت لابعاد اطراف ذلك السطح او تلك المسافة والمبصرات
المالوفة التي على ابعاد مالوفة قد يدرك البصر اعظامها بالمعرفة ويدرك مقادير ابعادها من قياس
اعظامها بالزوايا التي يوترها عند مركز البصر فاما انه لم يدرك احيانا مقدار المبصر من البعد
المتفاوت اصغر من مقداره الحقيقي ومن القرب القريب المتفاوت اعظم من مقداره الحقيقي فهما
من اغلاط البصر وسنتكلم عليه في باب **ح** فاما التفرق الذي بين المبصرات فان البصر يدركه من تفرق
صورتي الجسمين الحاصلين في البصر والجسمان المتفرقان اما ان يكون بينهما جسم متلون مضيء او يكون
موضع التفرق مظلما لا يظهر ما وراءه فاذا حصلت صورتاهما في البصر فان صورة الضوء واللون
او الظلمة التي يظهر من التفرق يحصل في الجزء من البصر الذي يكون بين الجزئين اللذين فيهما
الصورتان والضوء واللون او الظلمة يحتمل ان يكون في جسم متوسط بين الجسمين متصل بهما
وايضا فان سطح كل من الجسمين المتفرقين منعطف الى جهة التباعد في موضع التفرق وربما كان
انعطاف سطحيهما ظاهرا للبصر وربما كان خفيا عنه واذا ظهر انعطاف السطحين او احدهما
فقد احس البصر بتفرقهما فادراك البصر للتفرق باحد الوجوه التي ذكرناها والتفرق قد يكون
بين جسمين منفصلين وقد يكون بين جسمين منفصلين بجسم متصلين بحركة الانامل واغصان الشجر
وقد يدرك التفرق بالمعرفة ويتقدم العلم من دون احساس البصر ومن التفرق ما هو فسيح ومنه
ما هو ضيق يسير والفسيح لا يخفى عن البصر في اكثر الاحوال فاما اليسير والغضون الضيقة
فانما يدركه البصر من البعد الذي ليس يخفى منه البعد الذي بين المتفرقين فاما اذا كان التفرق
ضيقا خفيا وبعد المتفرقين بحيث يخفى بعد التفرق عنه فلا يدرك تفرقهما **ط** واما الاتصال

فان البصر يمكنه من ادراك عدم التفرق سوا لم يكن او كان خفيا فيصيب تارة ويغلط اخرى في البصر
يدرك التماس ايضا ويفرق بينه وبين الاتصال من ادراكه لاجتماع نهايتي الجسمين والعلم بانهما
جسمان فان الفصل الذي بين المتماسين قد يوجد مثله في الاجسام المتصلة فان احس البصر بينهما
حكم بالتماس والا حكم بالاتصال ح واما العدد فانه يدرك بالاستدلال وذلك انه يدرك عدة
من المبصرات المتفرقة معا في وقت واحد واذا ادركها متفرقة فقد ادرك الكثرة ثم يدرك المميزة
العدد من الكثرة ط واما الحركة فانه يدركها على ثلثة اوجه اما من قياس المبصر المتحرك الى عدة من
المبصرات او من قياسه الى مبصر واحد او من قياسه الى المبصر نفسه اما الاول فان البصر اذا ادرك
المبصر المتحرك مسامتا لمبصر من المبصرات ثم ادركه مسامتا لاخر مع ثبوت البصر في موضعه فانه يحس
ذلك المبصر واما الثاني فانه اذا ادرك المتحرك وادرك وضعه من مبصر واحد ثم ادركه ان ذلك
الوضع قد يصير اما بان صار بعده عنه اكثر او اقل واما بان كان عنه في جهة ثم صار في جهة
اخرى مع ثبوت البصر في موضعه واما بان تغير وضع جزء من اجزاء المبصر بالقياس الى الاخر
وعلى الصفة الاخيرة يدرك حركة المتحرك على نحو الاستدارة وعلى جميع الانحاء يدرك البصر حركة
المبصر واما الثالث فان البصر اذا ادرك المتحرك وادرك جهته وبعده وكان البصر ساكنا
المبصر متحركا فان وضع المبصر متغير بالقياس الى البصر اما بالتباعد او
التقارب او بالجهة او بالجميع وعلى الوجوه الثلثة فانه يدرك حركة المبصر فهذه الانحاء
الحركة اذا كان ثابتا في موضعه فاما اذا كان متحركا فانما يدرك حركة المبصر باختلاف وضعه
مع الاحساس بان الاختلاف ليس من قبل حركة البصر وحدها والفرق في الحال بين الاختلاف في
الوضع العارض للمبصر من اجل حركته في نفسه وبين اختلاف وضعه العارض له من اجل حركة
البصر وذلك ان البصر اذا تحرك في مقابلة مبصر ساكن فان صورة ذلك المبصر تتحرك في سطح البصر
لكن البصر لا يحكم بحركة المبصر لادراكه ثبات اوضاعه بالنسبة الى مبصرات كثيرة ساكنة عن جهته
وقد يتفق حركة صور المبصرات في سطحه مع سكونها فليس يحكم حينئذ بحركة المبصر الا اذا احس فيه
صورة مبصر اخر وادرك اختلاف وضع الاولى بالقياس الى الثاني او من تبدل صورة الاول
في الموضع الواحد من البصر الذي يكون من حركة الاستدارة فعلى هذه الوجوه يكون ادراك الحركة
فاما ادراكه لكيفية الحركة فمن ادراكه للمسافة التي عليها يكون الحركة اذا كان البصر متقلا بحالته
ويحقق شكل المسافة وان كان متحركا على الاستدارة او نحوها فمن ادراكه لتبدل الاجزاء التي يلي
البصر او تبدل الاجزاء التي يلي مبصرا اخر ومن مسامتة جزء واحد منه لمبصرات مختلفة واحد بعد واحد
كل ذلك مع ثبوت جملة المبصر في موضعه واذا كانت حركة المبصر كيفية من الاستدارة مع الانتقال من
موضعه

موضعه على مسافة فان البصر يدرك تلك الحركة بادراكه امارات الانتقال وامارات الاستدارة
تنبيه على بعض المبادي ولا يدرك البصر حركة الا في زمان لانها لا يكون الا في زمان لان البصر
لا يدرك الحركة الا من ادراكه المبصر في موضعين مختلفين او على وضعين مختلفين ولا يكون ذلك
الا في انين مختلفين بينهما زمان ولا يكون ذلك الزمان الا محسوسا لان من قبل ان البصر انما يدرك
الحركة من ادراكه المبصر في موضع بعد موضع او على وضع بعد وضع فاذا ادركه في الحال
الثانية ولم يدركه في الاولى فقد احس ان الوقت الثاني غير الاول واذا احس اختلاف الوقتين
فقد احس بالزمان الذي بينهما تنبيه والبصر يدرك اختلاف الحركات في السرعة والبطؤ
وتساوي الحركات من ادراك مسافاتها فاذا ادرك حركتي مبصرين في زمان واحد على مسافتين
مختلفتين ادرك سرعة لبعيد المسافة واذا ادركهما على مسافتين متساويتين ادرك تساويهما
وكذا ان احس تساوي المسافتين مع اختلاف زمانيهما احس بسرعة القصير الزمان اقول قد
بين كيفية ادراك الحركة في مقولتي الاين والوضع ولم يبينها في الكيف والكم لكن ذلك بين لمن تامل
ما تقدم فان الحركة في الكيف يدركها اذا ادرك الكيفيتين اللتين يتحرك المبصر من احديهما الى
الاخرى كحركة اسوداد الابيض من البياض الى السواد فانه اذا احس بلونين مختلفين ورتبهما له
الجسم من احدهما الى الاخر على التدريج فانه يحس بحركته في الكيف بالقياس وذلك ايضا لا يكون الا
الا في زمان وكذلك اذا ادرك بصرا على مقدار ثم ادرك نموه واحس بتفاوت مقداريهما او ولي
اخرا على التدريج فانه يدرك حركته في الكم في زمان ايضا وتفصيل هذين الادراكين على نحو ما مر في
امثالهما قال ح فاما السكون فان البصر يدركه من ادراكه المبصر زمانا محسوسا في موضع واحد
وعلى وضع واحد اقول وعلى كيفية او كمية واحدة قال ط واما الخشونة وهي اختلاف في وضع
اجزاء سطح الجسم فان البصر يدركها تارة وغالبا من اختلاف صورة الضوء الذي في سطح المبصر و
ذلك انه اذا كان بعض اجزاء السطح شاخصة وبعضها غائرة واشرق الضوء عليه كان الشاخصة
في الاغلب اظلالا على الغائرة فيكون الضوء على الشاخصة اقوى منه على بعض الغائرة فيختلف صور
الضوء على السطح والسطح الاملس وهو الذي يقابل الخشن اجزاؤه متشابهة الوضع فاذا اشرق
عليه الضوء كانت صورة الضوء في الجميع متشابهة والبصر يعرف صورة الضوء في السطح الخشن والاملس
بكثرة مشاهدته لهما فاذا احس بصورة الضوء التي الفها في الخشن حكم بخشونة السطح واذا احس
بالاخرى حكم بالملاسة واذا كانت الخشونة سرية كانت الاجزاء الشاخصة مختلفة المقادير
في الشخوص فيدركها البصر ويدرك اختلاف اوضاع اجزاء السطح من ادراكه للتفرق الذي بين الاجزاء
وادراك فقد ادرك الخشونة من غير احتياج الى اعتبار الضوء المذكور وان كانت الاجزاء الشاخصة

غير مقتدر المقادير بل خفيه التفاوت وكان الضوء المشرق عليه بحيث لا يظهر اظلال الشاخصة على الغاير فان البصر لا يدرك الخشونة فبهذين الوجهين يمكن للبصر ادراك الخشونة وقد يستدل البصر على الخشونة من عدم الصقال الا ان كثيرا ما يعرض له الغلط في هذا الاستدلال لان الصقال لا يظهر للبصر الا من وضع مخصوص كما تبين في باب الانعكاس يه واما الملاسة فان البصر يدركها من صورة الضوء التي عرضها في سطوح الاجسام الملس ويدرك بالتامل ايضا اذا ادرك نظام اجزاء سطح الجسم كلها واستواءها من غير حاجة الى اعتبار الضوء تنبيه فاما الصقال فهو شدة الملاسة فانما يدركه من بريق الضوء ولمعانه في السطح لا غير فلا يدركه الا من وضع مخصوص تنبيه وقد يجتمع الخشونة والملاسة في السطح الواحد معا وذلك بان يكون اجزاء سطح الجسم بعضها شاخصة وبعضها غايرة ويكون اجزاء كل منها متشابهة الوضع متطامنة فيكون السطح بجملته خشنا واجزاء بعضها ملسا وصقيلة ويظهر للبصر خشونة جملة السطح وملاسة اجزائه وصقالها كل على ما هو مه واما الشفيف فان البصر يدركه من ادراكه لما وراء المشف الذي يكون بين البصر والمشف من اغلظ من الهواء المتوسط بينه وبين البصر وادراك البصر ان الذي يدركه من وراء المشف ضوء او لون انما يدركه من ورائه وليس بضوء المشف ولا لونه فاما اذا كان في غاية الشفيف كالهواء او الطف فلا يدركه وانما يدرك ما وراءه فقط وكذا ان لم يحس بان الذي يدركه من ورائه انما هو من ورائه فانه لا يحس بشفيفه ايضا وكذلك ان لم يكن وراء المشف جسم مضيء ولا ملون كان جوانبه فان البصر لا يحس بالشفيف ايضا اقول وذلك كما يبدو لنا من القرينة قال وذلك اذا كان الجسم المشف ملتصقا بكثيف وكان الكثيف مشتملا عليه او مساماته من جميع جهاته التي يقابل البصر وكان الكثيف ذا لون مظلم فان كان الكثيف الذي من وراء المشف ذا لون مسفر والضوء الذي في المشف يصل الى الكثيف ويظهر للبصر لون ذلك الجسم ويحس بان لون الجسم الذي من وراء المشف فانه يحس بشفيف المشف اقول القيد بان ضوء المشف يصل الى الكثيف مستغنى عنه وعكسه محتاج اليه وهو ان الضوء الذي في الكثيف يصل الى المشف فالتقييد به صواب قال ولو كان المشف ضعيف الشفيف وكان الجسم الذي وراءه والتي حوله ضعيفة الضوء فليس يدرك البصر شفيفه الا اذا استشفه وقابل به ضوءا قويا فانه احس بالضوء من ورائه ادرك شفيفه نو واما الكثافة فان البصر يدركها من عدم ادراك الشفيف نز واما الظل فان البصر يدركه بالقياس الى ما يجاوره من الاضواء وذلك ان الظل هو عدم بعض الاضواء مع اضاءة موضع الظل بغير ذلك الضوء المعدوم اقول ويشترط ان يكون الضوء المعدوم اقوى من الموجود على ما سيبين بعيد هذا الكلام قال فاذا احس البصر موضع

على ما اذا كان المشف
م

الظل وبما يجاوره من الاجسام وهي مستضيئة بضوء قوى اقوى من ضوء موضع الظل احس باستظلال الموضع عن الضوء القوى الذي على الاجسام المجاورة فربما احس بالجسم المظل وربما لم يحس به يح واما الظلمة فانه يدركها من عدم ادراك الضوء يط واما الحسن فانه يدركه من ادراكه المعاني الجزئية المذكورة على ما فسرته وذلك ان كل واحد منها يفعل بانفراده نوعا من الحسن ويفعل عند الاقتران ببعض نوعا آخر وصور المبصرات مركبة من تلك المعاني ويدركها البصر فهو يدرك الحسن من ادراكه لها منفردة ومقترنة وانواع الحسن المدركة بالبصر كثيرة فمنها ما يكون عليه واحدا من المعاني الجزئية ومنها ما يكون عليه اكثر ومعلوم ان البصر يدركها منفردة ومجتمعة فالبصر يدرك الحسن على وجوه مختلفة ونعني بقولنا يفعل الحسن انه يؤثر في النفس استحسان الصورة المستحسنة وان ذلك يظهر باليسير من التامل فالضوء يفعله ولذلك يستحسن الشمس والقمر والكواكب وكثير من النيرات واللون يفعله ولذلك يكون الالوان الرائعة المشرقة كالارجوانية والزرعية والوردية يروق الناظر والبعد يفعله بالعرض وذلك ان الصور المستحسنة منها ما يكون فيها وشوم وغضون ومسام تشين الصورة وتشعث حسنها فاذا بعدت عن البصر فضل بعد خفيت عنه تلك المعاني الدقيقة التي شانتها فيظهر تمام الحسن لذلك قد يكون في الصور المستحسنة معان لطيفة من اجلها كانت الصورة مستحسنة كالتقويم والتخطيط والترتيب الدقيقة وكثير من هذه المعاني يخفى من الابعاد المعتدلة فاذا قربت من البصر ظهرت له فادرك حسن الصورة والوضع يفعله فان النقوش انما يستحسن من اجل الترتيب اذا لم يعتبر الوانها وكذا الكتابة المستحسنة انما يستحسن للترتيب لان حسن الخط انما هو من تقويم اشكال الحروف وتاليف بعضها ببعض فان لم يكن الترتيب منتظما متناسبا لا يوجد حسن الخط وان كانت اشكال حروفها صحيحة مفهومة وقد يستحسن الخط اذا كان تاليفه منتظما وان لم يكن حروفه في غاية التقويم والتجسيم يفعله ولذلك يستحسن الاجسام الخصبة من اشخاص الناس اقول فان قيل ان الحسن المذكور انما هو من اجل العظم لا من التجسيم قلنا ليس كذلك فان مراده ان البدن اذا كان بحيث يرى فيه انعطافا من سمكه لسمنة وخصبه كان احسن من ان لا ترى فيه تلك الجحول وتضافنه فكانه عني بالعظم والطول والعرض فقط قال والشكل يفعل الحسن ولذلك يستحسن الهلال وكثير من سائر الاشخاص من الحيوانات والنباتات والجمادات وغيرها كشكل الكرة والدائرة والعظم يفعله ولذلك صار الشمس والقمر احسن الكواكب والكواكب الكبار احسن من الصغار والتفرق يفعله ولذلك صارت الكواكب المتفرقة احسن من اللطخات ومن المجرة والمصابيح والشموع المتفرقة احسن من النار

النبات المتصله والانوار والازهار المتفرقه في الرياض احسن من المجتمع منها والمواصل والانفصال
يفعله ولذلك صارت الرياض المتصله النبات المتكاثفه احسن من المنقطع منها والمتفرق
وان كانت كلها مستحسنه من اجل الوانها فالمتصل زيادة حسن يفعلها الاتصال والعدة بفعله
ولذلك صارت المواضع الكثيرة الكواكب من السماء احسن ولذلك ايضا يستحسن المصابيح و
الشموع اذا اجتمع منها عدة كثيرة في موضع واحد والحركه تفعله ولذلك يستحسن حركات
الراقص وكثير من الاشارات وحركات الانسان في كلامه واضاله والسكون يفعله ولذلك
يستحسن الوقار والسمت والخشونه يفعله ولذلك يستحسن الخمل في كثير من الثياب والفرش
وفي كثير من الحلل وغيرها والملاسه يفعله ولذلك يستحسن الصقال في النبات والالات
والشفيف يفعله ولذلك يستحسن الجواهر والاراء المشفه والكثافه يفعله لان الاضواء
والاشكال والتخطيط وجميع المعاني المستحسنه التي تظهر في صور المبصرات ليس يدركها البصر
الا من اجل الكثافه اقول وذلك ايضا بالعرض كما بعد قال والظل يفعله وذلك ان كثيرا من
المبصرات يكون فيها وشوم وغضون ومعان لطيفه كشف عن حسنها فاذا كانت في ضوء قوي خفيت
عن الابصار واذا صارت في الظل ظهرت له وايضا فان المعاريج التي تظهر في ارابيس الحيوانات
وفي ثوب ابو قلمون انما يظهر في الظل والاضواء المنكسرة اقول ظاهر هذا الكلام يخالف ما ذكره في
اواخر الفصل الثالث من المقالة الاولى قال والظلمه يفعله وذلك ان الكواكب والمصابيح و
الشموع والنيران انما يظهر حسنها في ظلمة الليل ومن ضوء النهار وفي الليالي المظلمة دون القمر
اقول وكلاهما بالعرض والتشابه يفعل الحسن وذلك ان اعضاء الحيوان التامة ليست تحسن الا
اذا كانت متشابهه فان العينين اذا لم يكونا متشابهتي الشكل كما اذا كانت احديهما مستديرة و
الاخرى مستطيله كانت في غاية القبح وكذا لو كانت احديهما كحلا والاخرى زرقا وكذا لو كانت
احدى الوجنتين جاحظه والاخرى غائرة وكذا اجزا النقوش المحاوير وحروف الكتابة و
الاختلاف يفعله وذلك ان اشكال اعضا الحيوان واجزايها المختلفة ليست تحسن الا مع
ما هي عليه من الاختلاف فان الانف لو كان مساوي الغلظ لكان في غاية القبح وليس يحسن الا
بالخراطه والحاجب لا يحسن الا اذا كان طرفاه ادق من وسطه وكذا النقوش وحروف الكتابة لو كانت
اجزاؤها متساويه لكانت قبيحه فان اطراف الخطوط واواخر التعريقات انما يحسن اذا كانت مستدقة
وادق من بقية الحروف فقد تبين ان كلا من المعاني الجزئية يفعله على انفراده ونظائر ما ذكر في
ما يفوت الحصر وانما ذكرنا من ذلك نبذه ليستدل بكل منها على نظائره الا انه ليس يفعل هذه المعاني
الحسن في كل المواضع بل في بعض وايضا فانها قد يفعل الحسن عند اقتران بعضها ببعض وذلك

ان غاية حسن الخط ان يكون اشكال حروفه مستحسنه وتاليف بعضها ببعض مستحسنا وكذلك النقوش
والالوان المشرقة الرائقة اذا انتظمت على ترتيب ما مشاكل كانت احسن وكذلك صور الاشخاص من
الانسان وغيره قد يظهر فيها الحسن من اجتماع المعاني الجزئية فيها وذلك ان كبر العينين اكبر الحدقه
مع تلون شكلها احسن من العين المنفردة باحدهما وكذلك سهولة الخدين مع رقة اللون واستدارتهما
وصغر الفم مع دقة الشفتين واكثر الحسن المدرك بحاسة البصر انما يتقوم من اقتران هذه المعاني
على نسبة ونظام وشاكله اقول وكذلك الحسن المدرك باي حاسة كانت انما يتقوم غالبا من معان
يدرك الحاسه او بالوجه الذي يذكره من بعد قال وقد يتقوم الحسن من معنى آخر غير كل من المعنيين
اللذين ذكرناهما وهو التناسب والايتلاف وذلك ان الصور المركبة المتالفة من اعضا مختلفة و
اتصال واقتران يحصل في كل منها عدة من المعاني الجزئية وليس جميعها يكون متناسبا ومتالفا وذلك
ليس كل شكل يحسن مع كل شكل ولا كل عظم مع كل عظم ولا كل وضع مع كل وضع ولا كل عظم مع
كل وضع بل كل منها يناسب بعض المعاني ويباين بعضا مثال ذلك سو الانف مع غور العين غير
مستحسن وكذلك جحوظ الوجنتين مع صغر الانف وطامن الجبهه مع جحوظ العين لكن نتو
الانف مع كبر العينين باعتدال مستحسن وكذلك جحوظ الوجنتين مع كبر الانف باعتدال وكذلك
رقة الشفه مع صغر الفم اذا كانا متناسبين اعني ان لا يكون الشفتان في غاية الدقة والفم ليس في
غاية الصغر وكذلك سعة الوجه اذا كانت مناسبه لمقادير اعضا الوجه كانت مستحسنه وان
كان الوجه صغيرا وسائر اعضائه كبارا جدا وان كان كل في حد نفسه حسنا فانه يكون مستقبحا
وان لم يكن الاعضا على انفرادها مستحسنه في اشكالها ومقاديرها لكنها كانت متناسبة كل بالنسبه الى
اخوانها يفعل الحسن اتم مما اذا كانت في انفسها حسنه وغير متناسبه عند المقايسه فاما اذا
اجتمع الامران فذلك نهاية الحسن وليس وراءه غاية واذا استقريت الصور المستحسنه من جميع انواع
المبصرات وجدت التناسب يفعل فيها من الحسن ما ليس يفعله كل من المعاني الجزئية لا منفردة ولا
مقترنه واذا تؤملت المعاني المستحسنه التي يفعلها المعاني الجزئية بالاقتران وجدان الحسن يظهر
من اقترانها التناسب ما ايضا يحصل فيما بين تلك المعاني المقترنه وايتلاف لانه ليس كلما اجتمع ذا
المعنيان او ثلاثة المعاني حدث ذلك الحسن بل في بعض الصور لتناسب يولف تلك المعاني في تلك
الصور فالحسن انما يحدث من المعاني وتمامه وكماله من التناسب والايتلاف الذي يكون بين تلك
المعاني فقد تبين ان الحسن انما يدركه البصر اذا ميز المعاني التي فيه وادرك حسنها مفرده ومتالفه
وادرك التناسب بينها وتامل فيها فان لم يميزها لم يدرك الحسن ~~ واما القبح فانه يدرك من عدم
ادراكه الحسن احد الوجوه المذكورة فكل وجه من وجوه الحسن اذا لم يدركه فانه يحس من ذلك بقبح

يقابله وقد يجتمع في الصورة الواحدة معان مستحسنة ومعان مستقبحة فيدرك البصر حسن المستحسن
وقبح القبيح منها كا واما التشابه وهو تساوي الصورتين او المعنيين في المعنى الذي تشابها فيه
فان البصر يدركه اذا ادركهما على ما هما عليه واحس باتحادهما في ذلك المعنى فهو يدركه بالقياس
كب واما الاختلاف فانه يدرك من عدم ادراكه التشابه فعلى هذه الانحاء يدرك البصر المعاني
الجزئية التي في المبصرات مفردة ومركبة **الفصل الرابع** في تمييز ادراك البصر للمبصرات احد عشر
مقصدا قد تبين كيفية ادراك البصر للمبصرات ثم المعاني الجزئية وان كل مبصر من المبصرات لا يخلو
من عدة منها وصورته هي المركبة من تلك المعاني وان هذه المعاني كيف يدركها الحاس مفردة
مجردا وان كانت مجتمعة فقد بقي ان يبين ان البصر كيف يدرك صور المبصرات المركبة من تلك
المعاني المجتمعة معا آ وهذه المعاني منها ما يظهر للبصر حال الملاحظة ومنها لا يظهر الا بعد
التامل والتفقد واذا ادرك البصر صورة ولم ير فيها شيئا من المعاني اللطيفة فانه لا يتحقق
ايضا ان ليس فيه معنى لطيف الا بعد التفقد فلا يجزم بانه يحقق الصورة ايضا الا بعد
التفقد وتحقق ان ليس فيها شيء من المعاني اللطيفة فعلى تصاريف الاحوال لا يتحقق البصر
صورة المبصر الا بعد تفقد وتامل ب ثم يقول ادراك البصر للمبصرات على وجهين ادراك
بالبديهة وادراك بالتامل فان قسم بالبديهة ادرك صورة غير محققة هي اما صورتها الحقيقية
او غيرها لكنه لا يحس انه يحققها او لا فان تامل واستقرا جميع معانيه يحققها وكثيرا ما يدرك
صورة ويصرف عنها من غير تامل وبعد ذلك فيقول ان التامل الذي يدرك به حقائق المبصرات
هو بالبصر والتمييز وقد تبين ان الصور التي يدركها البصر من سهم الشعاع وما قرب منه
ابين مما بعد فاذا قابل البصر مبصرا مقتدر الحجم وثبت البصر في مقابلته غير متحرك فان ما قابل
وسط البصر يكون ابين من الحواشي فاذا اراد ان يحقق صورة المبصر حرك وحرك السهم على جميع
فيدرك بذلك جميع اجزائه مبينا على ابين ما يكون والقوة المميزة يميز جميع ما يرد عليها من الصور و
المعاني فيحقق لها الصورة بغاية ما يكون والبصر مطبوع على حركة التامل وتحريك السهم ولا
يتم للقوة المميزة تحقيق الا بذلك فان كان المبصر صغير الحجم جدا فقد لا يحتاج فيه الا الى امرار السهم
على اجزائه بل يكفي فيه مقابلته بوسط البصر والى هذا المعنى ذهب من راى ان الابصار لا
يكون الا بحركة وليس شيء من المبصرات يبصر جميعا معا فانه انما اراد الابصار المحقق الذي لا يتم الا
بالتامل تنبيه على التامل وكيفية التامل هي ان البصر اذا ادرك وسط البصر مبينا وحرك السهم
مجملا حرك السهم من وسطه ومحاه الى ما يليه فادرك ما يليه مبينا والجزء الاول مجملا وكذا اذا نقل
الى الجزء الثالث والرابع ففي كل حال يدرك جزءا مبينا وباقي الاجزاء مجملا فاذا حرك السهم على

جميع الاجزاء حصل له صورة جميع الاجزاء في غاية ما يكون من الصحة وصور جميع الاجزاء بالاجمال ان كرر
ثم فيظهر للحس بهذا الوجه جميع ما يصح ان يظهر من تلك الاجزاء واذا تكرر ادراك الحاس بجملة
البصر ولكل من اجزائه ادرك منه جميع ما يصح ان يدركه وفي تضاعيف هذا التكرار يميز المميزة جميع
ما يظهر لها من معاني المبصر فاذا ميزها يعرف من قياسها بما يعرفه من اشكالها الهيئة التاليفية من
جميعها بالجملة المبصر فيحرز بالتكرر معاني المبصر ويتشكل في التخيل الهيئة التاليفية من جميعها فيحقق
بذلك صورة المبصر عند الحاس فعلى هذه الصفة يحقق الحاس بالتامل صور المبصرات ج وايضا
فانا نقول ان البصر اذا ادرك مبصرا وتحققت صورته عند الحاس فان تلك الصورة تبقى في الخيال
متشكلة واذا تكرر ذلك الادراك كانت الصورة اثبت في الخيال من الصورة التي لم يدركها الا مرة
واحدة وان البصر ادرك شخصا من الاشخاص ثم راى عدة من اشخاص ذلك النوع واستمر ذلك برهة
تقررت صورة ذلك النوع في النفس وحصلت في النفس صورة كلية متشكلة لذلك النوع و
الذي يدل على ثبات الصور في الخيال هو ان الرجل اذا تذكر انسانا يعرفه وقد شاهده من قبل
ويحقق صورته وكان ذاكرا للوقت الذي شاهده فيه والموضع اجتمع معه فيه ذكرا صحيحا فانه
يتخيل في الحال شخص ذلك الانسان وتخطيط وجهه وهيئته ونصبته التي عليها كان في ذلك الادراك
وربما يتخيل في الحال مبصرات اخر كانت حاضرة معه في موضع المشاهدة فتخيله لصورة ذلك
الانسان عند تذكره على الوجه المذكور دليل ظاهر على ان صورة الانسان على ذلك الوجه حاصلة
في نفسه وباقية في تخيله وكذلك يتذكر الرجل بلدا شاهده فانه يتخيل صورته وصورة مواضعه
وصور اشخاص عرفهم اذا كان ذاكرا لذلك واما ان صورة المبصر اذا تكررت كانت اثبت فذلك
لان النفس اذا ورد عليها معنى من المعاني التي حصلت صورته فان تمادى الزمان عليه ولم يعد
ثانيه على النفس فربما نسيته او نسيت بعض معانيه فان عاد المعنى على النفس قبل زوال صورته الاولى
بالكلية تجددت صورة ذلك المعنى في النفس فذكرت بالصورة الثانية الاولى وعاد عهد النفس بذلك
المعنى من الصورة الثانية فاذا تكرر ورود المعنى على النفس مرات كثيرة كانت النفس لذلك المعنى
اذكر وبه آنس وكان اثبت في النفس اعني وههنا تفاضل قوى الذكر فترى واحدا يحفظ بمشاهدة
واحدة لعدة من الاشخاص كثير العدد صورهم ويتذكر احوالهم اللطيفة بهم التي كانوا عليها فاذا
راى واحدا منهم بعد ذلك عرفه وتذكر احواله واستانس به وقدم رسوم المعارفة وبسط الحديث والواحد
لكتاب كبير الحجم انما يكتب مجلدات ابوابه وفصوله والمعاني التي عقدنا عليها واكثر المسائل و
اللطائف التي اخذ بها الطباع وتشبث الاسماع واستماعه واحدة لحكايات متمادية الطول
والعرض حاصل القصص وترتيبها وستوقعا عليها كل ذلك فيما طويل اجمعين سنة واكثر كما

عليل اليوم من هو في الفضيلة الانسية نهاية وفي المطالب الحقيقية امد وغاية ادام الله على من الانام
ظله وافاض من فضله على الانام وليه وظله فكثيرا ما يتردد على لساني انشاد الاشعار والالفاظ
والملح والطرايف التي بعث في ايرادها السرور ويرونها عن جهة ذلك فاني اتذكر اليوم الذي سمعت
فيه والمكان والحضار وما حضرهم من الاشياء التي تفوت الحصر ويقلب عن الذكر والحاضرون
عند ما يورده يتخصصون بما يصلون اليه ويكون كما اورده سواء وآخر لا يحفظ قليلا من الكلام تنبيها
على انه قد كرره تكرارا ولا يضبط صورة شخص وان كان شاهده مرارا ولهذا ترى الرجال
متفاوتة الذي الجبهة حق عند الف بواحد قال وايضا فان الانسان في اول عهده الصورة على النفس
ربما لم يدرك جميع معانيها ولم تحقق ما ادركته فاذا عاودت ثانية ادركت دقايق معانيها وجميع ما
فيها وتحققت صورتها كانت اين للنفس واثبت في التخيل من الصورة التي لم تدرك النفس جميع
المعاني التي فيها ولم تحقق صورتها واذا ادركت النفس جميع معاني الصورة اولا ثم تكرر و
رودها ولم تدرك منها بعد معنى زايدا تحققت ان التي ادركتها في الاول هي حقيقة صورتها
اقول وكذلك الانسان كان الادراك المحقق في الثانية والثالثة وسائر المراتب وههنا ايضا يتفاضل
القوى المميزة فان من الرجال من يمعن في التمييز واستخراج اللطايف ما يحار فيه الاكثرون في ادراكه
ومنهم من ليس من بعاينة الا وضح صالح ويكون ابواب تفهيمه قد عمي بها المفتاح وليس المعنى في
الفقر من جملة الغنى ولكن احاط قسمة وحدود وكذلك يختلف هذا المعنى بحسب زمان التمييز
طولا وقصرا وللذكر والتمييز عموم فيما يدرك بجميع المشاعر الظاهرة والباطنة والاختلافات في
الجميع كما مر وقلما تدرك صورة ثم لا ينفصل عن الذكر بعض معانيها وكذلك قلما تدرك ثم ينفصل
للتمييز جميع معانيها قال والصورة المحققة يكون اثبت في النفس فلذلك يكون الصور المتكررة
اثبت فيها ومن الدلائل على ان الانسان اذا اراد ان يحفظ علما من العلوم او ادبا من الاداب او خبرا
فانه يكرر قراءته مرات كثيرة وكلما كررها كان اشد ثبوتا وابعد نسيانا واذا نسي شيا حفظه فاذا
اعاده وكرره مرات عاد حفظه اسرع مما كان يحفظ اولا واما الصور الكلية التي تحصل في
النفس لانواع المبصرات ويتشكل في التخيل فان لكل نوع منها شكلا هيئة يتساوى فيه جميع اشخاص
ذلك النوع ويختلف بمعان جزئية تدرك ايضا بحاسة البصر وربما كان اللون في جميع اشخاص
النوع واحدا والمعاني التي يتقوم بها هيئة كل شخص منها صورة كلية لذلك النوع والصورة
الهيئة والشخص المعنى الذي يتساوى فيه اشخاص النوع من جميع الاشخاص والمعاني الجزئية
التي يختلف فيها الاشخاص فيتكرر ادراك البصر لاشخاص النوع الواحد يتكرر على البصر الصورة الكلية
التي في ذلك النوع مع اختلاف الصور الجزئية التي لتلك الاشخاص وبالتكرر يثبت الصورة الكلية

في النفس من اختلاف الصور الجزئية التي ترد مع الصورة الكلية عند تكررها تدرك النفس ان
الصورة الكلية التي يتساوى فيها جميع تلك الاشخاص هي صور كلية لذلك النوع فعلى هذه
الصفة تكون حصول الصور الكلية لانواع المبصرات اقول فاذا تشكل صورة الفرس في التخيل فاما
راى البصر اي شخص طابقت صورته تلك الصورة المتخيلة عرف انه فرس كان تلك الصورة قالب
لجميع اشخاص النوع قال ومن الصور الحاصلة في النفس لانواع المبصرات واشخاصها يكون معرفة النفس
بها وتعويل النفس في ادراك ماييات المبصرات انما هو على الصور الحاصلة في النفس لان ادراك الماية
انما يكون بالمعرفة وذلك من قياس الصورة التي يدركها البصر في الحال بالصورة الثانية في التخيل
كما ان تعويل الحاس في ادراك ماييات المبصرات انما هو على الصور الكلية الحاصلة في النفس فعول
في معرفة الاشخاص انما هو على صور الاشخاص الحاصلة في النفس والمميز مطبوع على تشبيه صور
المبصرات في حال الابصار بالصور الثانية في التخيل التي اخذها من صور المبصرات فاذا ادرك البصر صورة
مبصر فان المميز تطلب في الحال شبهها في الصور الحاصلة في التخيل فاذا وجدتها عرفت ذلك
المبصر وادركت ماييته والافلا ولسرعة هذا التشبيه من المميز ربما يعرض لها الغلط بتشبيه
المبصر بغيره اذا كان بينهما معنى ما مشترك ثم اذا تاملت ذلك المبصر من بعد هذه الحال وتحققت
صورته شبهته بصورته الشبيه به على الحقيقة وتبين لها انها في الاولى كانت غالطة في
التشبيه واذ قد تبين جميع هذه المعاني فانا نقول ادراك المبصرات بالتامل على وجهين
ادراك بمجرد التامل وادراك بالتامل مع تقدم المعرفة اما الذي بمجرد التامل فهو ادراك
المبصرات الغريبة التي لم يرها البصر من قبل او ادركها ونسيها اساً فلم يذكر شيا منها فان النفس
اذا ادركها تاملت فيها حتى تحققتها كما ركبها لا تعرفها ولا يدرك ماييتها واما الذي بالتامل
مع تقدم المعرفة فهو جميع انواع المبصرات التي ادركها من قبل وادرك مبصرات من نوعها وحلت
صور انواعها وكذا ادراك اشخاص تلك الانواع اذا استانفت تاملها مع معرفتها فان النفس
في حال ملاحظة ذلك البصر قد ادركت صورته التي يدركها بالبديهة ثم باليسير من التامل
قد ادركت جملة هيئته التي هي الصورة الكلية التي تخص نوعه واذا كانت قد ادركت قبل ذلك
الوقت مبصرات من نوع ذلك البصر وحصلت صورة النوع فيها وذكرتها فانها تعرف الصورة
الكلية التي قد ادركتها بالنوع حال ادراكها بالشخص ثم اذا تاملت المعاني الباقية التي فيه
صورته الجزئية فان كانت شاهدت ذلك المبصر بعينه قبل ذلك وصور اشخاص اخر من
نوعه فانها تعرف الصورة في حال ادراكها ويكون معرفتها لها بالنوع والشخص جميعا وان لم
يكن شاهدته من قبل صور اشخاص اخر بل صورته فقط فان النفس حينئذ تعرف الصورة الجز

الشخصية ولا يعرف الكلية النوعية ولا يدرك شيء من المبصرات بالتامل الا على هذه الصفة فاذا كانت
المبصرات بالتامل والمعرفة اما ان يكون بمعرفة النوع فقط او بالشخص فقط او بهما معا [و] و
الادراك بالتامل ليس يكون الا في زمان لان الذي يكون مع تقدم المعرفة يكون غالبا في زمان
اقصر من الزمان الذي يكون فيه الادراك بمجرد التامل وذلك ان المعاني المستقرة في النفس الحاضرة
في الذكر ليس يحتاج في معرفتها عند حضورها الى استقراء جميع المعاني التي فيها التي بها يتقوم
حقيقتها بل يقتصر في ادراكها بادراك معنى من المعاني التي تخصها فاذا ادركت المميزة من الصورة
الواردة معنى خاصا بها وكانت ذاكرة للاولى فانها تعرف بالخاصة جميع الصورة التي وردت
عليها لان المعنى الخاص امارة دالة على الصورة ومثال ذلك شخص الانسان اذا ادركت يده فانه
اذا ادرك تخطيط يده فقط فقد ادرك انه انسان قبل ان يدرك تخطيط وجهه ونصبه اجزائه
وكذا الشخص المعين الذي قد شاهده من قبل اذا ادرك بعض المعاني الجزئية التي تخصه كتخطيطه
في انفه او زرقة في عينيه او قرنه في حاجبيه فانه يدرك من ادراك بعض هذه الامارات مع ادراك
جملة صورته ان ذلك الشخص وكذلك المبصرات الغريبة التي لم يرها البصر او راها ونسيها
فان البصر اذا ادرك بعضا منها وتخطيط بعض اجزائه فليس يدرك من ذلك البعض حقيقته
لانه ليس عنده لبقية اجزائه صورة مستقرة فتامل بعض المعاني في الاكثر في زمان اقصر من زمان
تامل الجميع فلذلك يدرك البصر المبصرات المالوفة ادراكا في غاية السرعة وفي زمان خفي عن الحس
في اكثر الاحوال [ز] وايضا فان ادراك البصر لنوعية المبصر يكون في زمان اقصر من الزمان
الذي فيه يدرك شخصية المبصر وذلك ان البصر اذا ادرك شخصا من الناس فانه يدرك انه
انسان قبل ان يتحقق صورته الجزئية التي تخصه لان ادراكه للانسانية انما هو من بعض
الامارات كانتصاب القامة فقط ولكن ليس ادراك شخصيته فانها لا تدرك الا من ادراك جميع
معانيه الكلية والجزئية والمعاني الكلية هي التي بها يعرف نوعيته ومن بعض معاني شخصيته
وادراك البعض يكون في زمان اقصر من ادراك الكل وخصوصا اذا كان الثاني محتاجا الى التامل
دون الاول [ح] وايضا فان المبصرات المالوفة يختلف زمان ادراك نوعياتها لان انواع
المبصرات منها ما تشبه بغيرها من الانواع ومنها ما لا يشبه كنوعي الانسان والفرس فان الانسان
ليس يشبه صورته بصورة غيره من الحيوان والفرس يشبه كثيرا من ذوات الاربع في جملة هيئته
فليس الزمان الذي يدرك فيه البصر من شخص الانسان نوعيته كالزمان الذي يدرك فيه من
شخص الفرس نوعيته وخصوصا اذا ادركهما من بعد مقتدر لان البصر اذا ادرك شخص انسان
متحركا فانه في حال ادراكه انتصاب قامته يعرف انه انسان وان كان من بعد بعيد وليس كذلك اذا

ادراك

ادراك شخص الفرس فانه قد لا يدرك من ذلك البعد انه فرس فان ادرك جملة هيئته وعدد قوائمه لان
ذوات الاربع يشاركه فيه وخاصة البغل وانما يتميز الفرس عند البصر بان يتبين شكله الظاهر كتخطيط
وجهه وامتداد عنقه وسرعة حركته وسعة خطوه فان لم يدرك واحدا من المعاني المميزة فليس يدرك
انه فرس وليس الزمان الذي يدرك فيه انتصاب قامة الانسان كالزمان الذي يدرك فيه هيئة
الفرس مع المعاني التي تميزه عن غيره وكذلك اذا ادرك البصر توريد الورد في البستان فانه يدرك
في الحال انه هو الورد للون الذي يخصه مع كونه في البستان من قبل ادراكه لاستدارته واستدارة
اوراقه وتراصف الاوراق وسائر معانيه التي بها يتقوم صورته وليس كذلك اذا ادرك البصر
خضرة الريحان في البستان فان البصر اذا ادرك منه خضرته فقط مع كونه في البستان فليس يدرك
انه ريحان لان اكثر النبات اخضر ومع ذلك فان كثيرا من الخضر يشبه الريحان في الخضرة والشكل
كالنمام وامثاله دون ما يشبه الورد من الانوار فانه قليل جدا فان لم يدرك من الريحان شكل اوراقه
وتكاثفها وسائر المعاني التي تخص الريحان فليس يدرك انه ريحان فالزمان الذي فيه يدرك الورد
محققا قد يكون اقصر من الذي فيه يدرك الريحان اذا كانا على بعد واحد والمبصرات القليلة الشبه
يدرك البصر ماياتها باليسير من التامل دون الكثيرة الشبه وكذلك الشخص الذي يعرفه ولا
يشبه غيره من الاشخاص التي تعرفها البصر يكون ادراك البصر له باليسير من التامل وبامارات اقل
من ادراك الشخص الذي يشبه اشخاصا غيره [ط] وايضا فان زمان التامل يختلف بحسب المعاني
التي تتامل من المبصرات مثال ذلك ان الانسان اذا راى حيوانا كثير الارجل صغارها كالشبث فانه يتبين
باليسير من التامل بادراك حركته ويدرك انه حيوان ويدرك انه كثير الارجل من ادراكه للتفرق الذي
بين ارجله وليس يعرف في تلك الحال كم عدد ارجله فان اراد تعرف ذلك احتاج الى فضل تامل و
زمان وليس يدرك الا بعد ان يثبت البصر على واحد واحد من الارجل ويعدها وذلك انما يكون
في فضل مقدار من الزمان وذلك ايضا يتفاوت بحسب عدد الارجل ومقدار كل منها فان الصغار
جدا يحتاج الى فضل تامل وفضل زمان وكذلك اذا ادرك شكلا مسدسا في داخله شكل كثير
الاضلاع صغار بها فانه في حال ادراكه لجملة الشكل قد ادرك انه مسدس وليس يدرك في الحال
ان في داخله شكلا ان كانت اضلاعه في غاية الصغر ثم اذا تامل فيه ظهر الشكل المضلع ثم اذا
تامل فضل تامل ظهرت له الاضلاع ثم اذا تامل فضل تامل ظهر له اختلاف الاضلاع وتساويها
ثم عددها [ي] واذ قد تبين جميع ذلك فانا نقول ان الادراك الذي يكون بتقدم المعرفة اذا كان
بالامارات وباليسير من التامل ولم يستقرئ البصر جميع المعاني التي في المبصر فليس هو ادراكا
محققا وذلك ان المدرك حينئذ يكون جملته ويكون ادراكه للمعاني الجزئية التي فيه من قياس

الصورة المرتسمة بالصورة الاولى التي ادركها قبله وقد يتغير المعاني الجزئية التي في المبصرات
بمرور الزمان وليس يمكن ان يدرك لما في التي قد حصل فيه بعد التغير بتقدم المعرفة واذا كانت
خصه فلا يدركها بالبديهة ايضا بل انما يمكن ذلك بفضل من التامل مثاله وامثال ذلك ان البصر
اذا كان يعرف انسانا وكانت صورته سليمة ويحقق البصر صورته ثم غاب عن البصر مدة فحدث
في وجهه تشنج او اثر كلف وكانت خصه ثم راه بعد ذلك وعرف حال ادراكه ومعرفته ليس
يدرك المشبه الذي في وجهه وهو يعرف صورته سليمة من الاثار فاذا لم يستانف التامل فيعتقد
انه سليم الصورة فلا يدركه على ما هو عليه ثم ان استانف وتامل فيه فضل تامل ظهرت الاثار وادركه
على ما هو عليه وجميع المبصرات التي في عالم الكون والفساد قابلة للتغير ومتهيئة له ويمكن ان يتغير
بغير ان يظهر للبصر فليس شيء من المبصرات التي يدركها البصر وقد تقدم ادراكه لها ويحقق صورها
يصح ان يكون واثقا عند ادراكه الثاني بانه على صورته التي كانت عليها في الاول ولم يحدث فيه
تغير اذا كان التغير ممكنا في جميع المبصرات فان استانف التامل يحقق الصورة حاصل الفصل
فالادراك على وجهين بالبديهة ولا يتحقق به صورة سواء كان مجردا او مع تقدم المعرفة وبالتامل و
هو ايضا على وجهين اما مجرد عن تقدم المعرفة او مقترن به وهذا القسم على وجهين ايضا
للمبصرات المالوفة من غير فضل تامل في زمان غير محسوس ولا يكون محققا وادراك لها مع فضل
تامل ويختلف زمانه بحسب المعاني التي في المبصرات وهو في غاية التحقق وبالجملة فلا يدرك البصر شيئا
من المبصرات محققا على غاية ما يصح ان يدركه الا بتامل جميع معانيه وبتقدم جميع اجزائه تقدمت المعرفة
به اولا وهذا التحقيق هو بالاضافة الى الحس وبناء في هذا الموضع غاية ما يمكن ان يدركه الحس
٢ ومع ذلك فان غاية الاحساس يكون بحسب قوة البصر فان الابصار يختلف احساسها في القوة
والضعف فعلى هذه الصفات يكون ادراك البصر للمبصرات وانواعه هي التي احصيناها في هذا
الفصل واذ قد اتينا على تفاصيل جميع المعاني المبصرة وجميع ما يتوصل به البصر الى ادراكها
فلنختم المقالة حامدين لولي كل خير ومصلين على نبيه محمد وآله وعترته اقول وقد يتوقع في تحقيق
مباحث المقالة طرف من الكلام جليل النفع والاولى ان نختم المقالة به فنقول الابصار المبحوث
عنه في هذا العلم هو ادراك النفس لمعاني باستعمال البصر حالة الاستعمال والنفس انما يدرك
الشيء اذا استعدت لذلك الاستعداد التام فعند ذلك يفيض من الواهب الصورة المذكورة وذلك
كحصول مقدمتي القياس لحصول النتيجة وشبهه وفي هذا المقام مبدا العلم والصورة الفائضة
قد يكون حسا وقد لا واذا ادركت النفس صورة سواء كانت عقلية او خيالية او حسية فكانت من
التصور اعني يكون مجردا عن الحكم فلا بد ان يكون صالحة في نفسها للانتساب باحد طرفي جميع

المتقابلات

المتقابلات فاما ان حمله لشيء من هذه المتقابلات كادراكها للانسان الطويل الخادم في تسميته
هذا الموضع الادراك المبين او لا كادراكه للانسان حال تجرده عن جميع القيود والصفات وجودية
كانت او سلبية وفي الاول يكون مدركا لمركب تقييدي حقيقة وان حمل اسم مفرد فيكون ادراكا
تفصيليا وفي الثاني لمفرد بسيط ويكون اجماليا وهذا النسبة هو اعتقادها فيها ولا بد فيه من التميز
بين الذات والصفات المدركة وبين صفة صفة من تلك الصفات وحينئذ النفس لهذه القيود اما
ان يكون لاجل ان يكون للعقل بحقيقة كحصة استلزامه لذلك القيد بديهة او استدلالا او لا يكون فان
كان كذلك فهو يحصل المبدا والا فلا ومن فطرة النفس انها تميز فيما يحضرها من المدركات
الى حد ما واذا ميزت بين ذات وصفة وصفة اخرى فتحقق الملازمات حتى يحكم فيها بالحكم
المطابق لما في نفس الامر اما على الجزم او على الظن فاذا وقفت المميزة عند الحد المحدود وحصلت
النفس بادي جميع الملازمات التابعة للتمييز فقد حصلت عندها تلك الصورة اعني المركب
التقييدي مشتملا على جميع قيودها وتم تفصيل الصورة فاذا علمت النفس ادراكها لتلك
الصورة على ذلك النحو المستند الى مباديه استنادا صحيحا استكملت بها واطمانت اليها فيعود عنها
الذكر فيصير هذه الصورة المدركة لها بالفعل اذا شاءت طالعتها والصورة حينئذ يكون تامة
المدرك وهذا الاستكمال هو من غريزة النفس لا يوجد خالية عنه ثم انها قد تغلط في تحقيق
الملازمات ضلم الناظر فيظن في ماخذ الجزم والظن ومواقع الغلط في الابصار ولان الجزم والظن
لا يحصل الا في اعتقادات محصلة المبادي فاذا لم يكن محصلة المبادي فلا يقع البحث عنها
ثم ان المبادي المحصلة قد يكون بقايات عقلية وقد يكون احوالا في الالة فمن المبادي المحصلة
في الابصار التي هي احوال في الالة بعد التكيف بالضوء واللون قدر سطح الجليدية الذي فيه
رسم صورة الضوء واللون ويعرف منه في اوائل التمييز قدر المبصر ثم سمت المحل ويعرف منه
جهة المبصر ثم شكل السطح ويعرف منه شكله ثم نسبه في الصدق والاشتباه ومرتبتها ويعرف
منها القرب والبعد من البصر ثم وضع محل صورة من وضع اخرى ويعرف منها الوضع الى غير ذلك وقد
يكون الاستلزامات فيها كلها غير محصلة لكون التمييز اذا احب صديقه عدوه فالت اليه
او نفرت منه وكالقطيع ينفر عن طلحها وان لم يقصد ضررا لها ثم ان سائر الحيوان يدرك بعض هذه
وان لم يدرك ادراكها فانها تدرك الجهة ولذلك اذا تحركت الى الناطح تحركت على سمت مستقيم
اليه ولا يبعد ان يكون ذلك من ادراك سمت المحل وايضا يدرك البعد والقرب فانا نرى الدابة
اذا هرب عن صاحبها عدت قليلا فوقفت فاذا قرب منها صاحبها عدت ثانيه حتى يبعد عنه
ثم وقفت وعلى ذلك ولا يبعد ان يكون ذلك من ادراك الصدق والاشتباه ويمكن ان يكون لها

ادراكات سوى ذلك فانا لا نشك في معرفة كثير من الحيوانات لصاحبها ولمن يتعهدها ولا يكون ذلك
الا من ادراك الاشكال وهيئة التخطيطات والادراك الذي بسبب احوال الآلة فقط هو الذي يكون
الاستعداد التام فيه حصول الهيئة في الآلة والذي بسبب القياس هو الذي الاستعداد التام فيه
حصول الهيئة مع المقايسة ثم ادراك النفس لهذه المعاني على ثلاثة اقسام فانها اما ان لا تدرك سبب
الادراك وتسميه الادراك بالالهام او تدرك وحينئذ اما ان لا يحقق استلزام المبدا لتلك الادراك
فهو الادراك بالبديهة او يحققه وهو الادراك بالتامل التام واذ تقرر ذلك فليعلم ان المبصر
بالانطباع في البصر فقط هو الضوء واللون فاما سائر المعاني المعدودة فادراكها ليس بالانطباع
فقط بل بانطباع صورة الضوء واللون مع التمييز فيهما او بهما مع القياس او بهما مع المعرفة وقد ثبت ان
ورود الضوء واللون شاهد في غير البصر معلوم متحقق في البصر وورود البعد والشكل والنحو
غير شاهد ولا معلوم وايضا فانا ندرك البعد على الخط المنعطف بالانعكاس والانعطاف وقد ينطبق فيه
ولا معول فيه سوى قدر الجو من سطح البصر الذي ارتسم فيه صورة الضوء واللون الواردة وكذلك الشكل
ويتيقن ان ادراكنا للبعد والشكل حينئذ هو على ادراكنا لذلك على الاستقامة ولو كان لعلة مما
لما اختلفا بحسب اختلاف سطوح المرايا وسطوح الاجسام المخالفة الشفيف لشفيف الهواء فيتحقق
من ذلك ان ادراك البعد هو من ادراك محله من الجليدية ابتداء ثم من ادراك بعد المبصر عن البصر
اما من ادراك ابعاد الاجسام المترتبة المذكورة او من ادراك مرتبة الصدق والاشتباه مع حصول
المعرفة بان البصر الذي قد يشغل ساله ذلك المحل يكون كذا ذراعا او غير ذلك قياسا على الضوء
الواردة على استقامة المحررة في الذكر فالوارد اذا كان على استقامة تصح القياس ليحقق الحال مع
واما اذا كان على الانعكاس والانعطاف فكثيرا ما يفسد القياس وكذلك حال الوضع وليس من شرط
ادراك اعراض الجسم ان يكون ما يؤثره من ذلك الجسم مشابها لذلك العرض كما في الضوء واللون
للحر والبرد فانا اذا عرفنا زيدا وشكله وتخطيطه وصوته ثم سمعنا صوته من وراء ستر فانا ندرك في
الحال شكله وتخطيطه من دون اثر شكلي يرد الى الحاسة وهذا الابصار قد يكون اجماليا غير مبين
كما يدرك شكل كثير الاضلاع من غير ان يدرك بالتامل كيفية اضلاعه وزواياه وكيفيتهما وقد يكون
تفصيليا مبينا كما اذا ادرك جميعها وكذلك اذا ادرك لونا في موضع سمي ضعيف الضوء جدا لم
يدرك منه سوى شيء كالظل او ادرك مع ضوء قوي فادرك حقيقته وليس بالاجمال لهذا الادراك
اعني المبين تصوريته اما لجزئي او كلي واعتقاد فيه جرى في العلم بحث عن كيفية ادراك الجسم ذلك
ولا ادراك الضوء المبصر ولونه الجرم كيف الامر فاما ادراك العظم فمن قدر صورة الضوء في
الآلة وادراك الشكل من شكلها وادراك الوضع من وضعها الى غير ذلك فقد تحقق ان ادراك الضوء

واللون يكون بمجرد الحس والبواقي بالقياس ثم ان في كل محسوس الحس الظاهر ثلاثة اشياء احدها حقيقة
الكليه والثاني حقيقته الشخصيه وهي التي بها صار المحسوس بشخصه عن جميع ما عداه من المحسوسات
هذه بعامة والثالث حقيقته الشخصيه مع لوازمها وعوارضها المقارنة بها الحالة معها في محل واحد
كالشكل والعظم لا كالتشابه والاختلاف وهي التي بها صار المحسوس في نفسه محسوسا ويسمى الاول
ماهيته الكليه والنوعيه والثاني ماهيته الشخصيه ولنسم الثالث هو هوية المحسوس فاذا تكرر
المحسوس على الحس يرتسم المميز اللوازم عن العوارض فيحذف تلك اللوازم اما مع بعض العوارض او
دونها في الذكر فيصير هذه الصورة معروفة عند النفس فكلما احس الحاس بذلك المحسوس وادرك
بعض لوازمه المسماة بالامارات طابقت صورتها بالمعروفة فحكمت بان هذا المدرك هو ذلك واحدا
بالشخص او النوع او الهوهوية فادركت ماهيته الشخصيه او النوعيه او الهوهوية وما يلزم كلا منهما
من التصور والاعتقاد وهو الادراك بالمعرفة والماهية انما هو تمام ما تطلب به ذكر من المدرك مطابقا
له مع التذكر لما سبق من ان النفس اذا ادركت شيئا ولا تتوقف الى استكمال ذلك الادراك فاذا
حصلت على حد من الكمال وقفت عنده وذلك الحد قد يختلف بحسب النفوس وهو المحقق في
ذلك تودع الصورة الكاملة خزانة الذكر واذا تكرر عليها ذلك المدرك وكان شرائط ادراكه على
ذلك الحد موجودة ادركته عليه فيكون قد ادركت ماهيته والا فلا يدرك من ذلك المدرك الا
مبهما ناقصا فلذلك يكون المدرك من لون المبصر في الضوء الضعيف او في الزمان اليسير لونا ما
غير محصل الماهية فاذا قوي الضوء وبقي الزمان ادركه محققا واعلم ان ادراك الضوء بما هو ضوء
اعم من ان يكون مبهما او محققا فان كان مبهما فلا يدرك الا الضوء بما هو ضوء واما ان كان محققا فيدرك
مع ذلك اشتداده اي ماهيته حتى انه لو ادرك لونا ما اول وهلة وكانت شرائط صحة الابصار موجودة
فانه يدركه بما هو لون ومحققا مع ذلك الا ان النفس لا تطمئن بكونه ماهيته مالم يعاود النظر اليه
فاذا اعادته وحصلت على ذلك الحد ولم يجاوزه ولم يتغير عما كانت عليه اولا علمت ان الحد الاول
هو غايته وان جاوزت علمت ان الحد الاول لم يكن غايته وربما احتاجت في ادراك الماهية الى
معاودات وذلك يختلف بحسب حال النفس وقوتها وحال المدرك وشرائط الادراك وقد تحقق
مما ذكرنا ان ادراك الماهية لا يتوقف على الذكر فاما تعيين هذا الادراك فلا بد له من الذكر اذ هذا التعيين
لا يحصل من دون الاستقرار ولما كانت الغاية في هذا العلم هو تحقيق كيفية حصول اليقين او الظن
في الابصار صح ان ادراك الماهية على اليقين لا يحصل من دون الذكر فاعرفه فانه دقيق وقس عليه سائر
انواع الادراك فادراك الماهية لا يمكن الا بالمعرفة والماهية هي الصورة المحرزة والادراك بالمعرفة قد
يخلو عن ادراك الماهية اذا كان المذكور غير مدرك بالحقيقة كمن رأى شخصا واقفا على بعد في

القلس ثم اعرض عنه ثم نظر اليه فوجده بحاله فتذكره والثاني قد يخلو عن الاول كادراك الشيء على الحقيقة
اولا ثم ان لفظة التميز يستعمل في هذا العلم بمعنيين احدهما ادراك المميز شيئا غير شيء وقد يكون
مجردا عن القياس كادراك الضوء واللون معا بما هما هما وقد يكون مقرونا بالقياس فان القياس لا
يكون بدونه والمجرد قد يكون مجملا كما في ادراك الاشياء المختلفة الالوان حدا من دون تامل وقد
يكون مفصلا والثاني ادراك المميز بعد تفصيل الصورة سائر المعاني التي لا يتم ادراكها بمجرد الحس
ولا بالمعرفة واياه عنى حيث قيل ترتيب القياس هو تفصيل ادراك التميز للنتيجة وادراك التميز
هو اجمال في تلك القياس فان قيل كيف حصول ادراك الضوء واللون من كيفية الاثر قلنا اما بالبديهة
فلحصول كيفية الاثر والملكة الثابتة في نفس الامر نفيه ويبين ادراكه واما بالتامل والكسب فلحصول
هذا القياس وهو ان كيفية الاثر موجود وكلما وجد وجد كيفية المحسوس الخارجي وعلى ذلك قياس
ادراك سائر المعاني من مباديها بالبديهة وبالتامل واما تيقن الصواب فيهما والخطاء على شرائطهما
فيهما والغلط يكثر جدا في الادراك بالبديهة ويقل في الادراك بالتامل والكسب فهذا ما يقرر
من احوال الابصار اجمالا وتفصيلا والله اعلم بالصواب هذا ولنشرع في تلخيص المقالة الثالثة

المقالة الثالثة في اغلاط البصر فيما يدركه
على استقامة وعللها وهي سبعة فصول

ا صدر المقالة ب في تبيين ما يجب تقديمه لتبيين الكلام في اغلاط البصر ج في العلل التي
من اجلها يعرض للبصر الغلط د في تمييز اغلاط البصر ه في كيفية اغلاط البصر التي تكون بمجرد
الحس و في كيفية اغلاط البصر التي تكون في المعرفة ز في كيفية اغلاط البصر التي تكون في القياس

الفصل الاول وهو صدر المقالة قد تبين في المقالتين الاولتين ان البصر كيف يدرك المبصرات
على ما هي عليه اذا كان الادراك على استقامة وكيف يدرك معانيها الجزئية وان ليس كل مبصر يدركه
على ما هو عليه ولا كل معنى يدركه فانه يكون متيقنا في ادراكه ولا هو متيقنا بل قد يعرض له الغلط في
كثير منها فربما احس به وربما لم يحس فظن انه مصيب مثل ما انه اذا ادرك مبصرا على بعد متفاوت
في الغاية بعدا فانه يدركه اصغر مما هو عليه او قريبا فيدركه اعظم مما هو عليه واذا ادرك شكلا كثير
الاضلاع من بعد متفاوت ادركه مستديرا ان كان متساوي الاقطار ومستطيلا ان كان مختلفها
ويدرك الكرة من البعد المتفاوت سطحا وامثالها نعوت الحصر ويدرك الكواكب اذا نظر اليها
ساكنة وهي متحركة واذ قد علم حقيقة كيفية الادراك فلنبين الان كيفية وقوع الغلط ولنكشف
عن ليه عروضه ووقته وكيفيته واقسامه وكيفية عروض كل منها **الفصل الثاني** في تبيين ما يجب
تقديمه على الكلام في اغلاط البصر احد عشر مقصدا قد بينا ان البصر اذا لم يوفها انما يدرك دائما

بالبصرين معا ويدرك الواحد بهما واحدا في اكثر الاوقات وعلى اكثر الاوضاع وقد يدرك اثنين على
بعض الاوضاع بيانا مجملا ونحن الان نفصل هذا المعنى فنقول الناظر اذا نظر الى مبصر فان كل واحد
من البصرين يلحظه واذا حدق الناظر اليه فان كلا منهما يحدق اليه تحديقا متشابها على السواء
ويكون سهماهما حينئذ ملتقيين على نقطة من سطحه فان تامل الناظر المبصر فان السهمين يتحركان
معا على سطح المبصر ويمران معا بجميع اجزائه وبالجملة فان البصرين متساويان في جميع احوالهما والقوة
الحاسة التي فيهما واحدة ووضعهما وانفعالهما ابدا متساو ومتشابه واذا تحرك احد البصرين للابصار
تحرك الاخر لذلك الابصار بعينه تلك الحركة بعينها الا ان يعوقه عائق وان سكن احدهما سكن
الاخر وقد تقدم ان بين كل مبصر وبين مركز البصر مخروطا متشكلا قاعدته المبصر فاذا التقى
سهما البصرين على نقطة من سطح المبصر فسطح المبصر يكون قاعدة مشتركة للمخروطين البصرين ويكون
وضع النقطة التي هي ملتقاهما عند البصرين وضعا متشابها لكونها مقابلة لوسطي البصرين
ويكون السهمين عمودين على وسطي سطحي البصر فاما بقية سطح المبصر فان كل نقطة منها يكون بين
تلك النقطة وبين مركزي البصر خطان وضعهما بالقياس الى السهمين وضع متشابه في الجهة
يعني ان كان احدهما متيامنا عن السهم كان الاخر كذلك لان كل نقطة من سطح المبصر فانها
يكون مائلة عن نقطة الالتقاء الى جهة واحدة ب فاما ابعاد الخطين عن السهم فانها يتفاوت
الا ان النقطة اذا كانت قريبة جدا من ملتقى السهمين فان الخطين يكون بعدهما عن السهمين متقاربا
حساو ذلك ان السهمين الملتقيين يكونان متساويين او ليس بينهما اختلاف محسوس اذا لم يكن
البصر قريبا جدا من المبصر بل كان البعد معتدلا من اوساط الابعاد المعتدلة وكذلك
حال كل نقطة يكون قريبة جدا من نقطة التقاء السهمين فانه لا يكون بين طولي الخطين الخارجين
من المركزين اليها اختلاف محسوس وربما كانا متساويين وذلك لانه اذا كان الخطان الملتقيان
على النقطة الاخرى من السطح في سطح السهمين الملتقيين فانهما يكونان مختلفين ضرورة لان الخط
الخارج من نقطة التقاء السهمين الى الثانية محيط مع السهمين بزاويتين مختلفتين والسهمان متساويان
والواصل بين النقطتين مشترك فالخطان الملتقيان على الثانية مختلفان الا ان هذا الا ختلاف
قد لا يؤثر في الحس غالبا اذا كانت الثانية قريبة من الاولى وان كان الخطان تحت السهمين او
فوقهما فقد يكونان متساويين لانه قد يكون الزاويتان اللتان يحيط بهما السهمان والخط
الواصل بين النقطتين متساويتين اقول وذلك اذا كانت النقطة الثانية بحيث اذا اخرج منها
عمود على سطح السهمين او على نقطة بين السهمين بحيث اذا وصل بين موقعه ونقطة ملتقى
السهمين منصف زاوية السهمين سواء كان موقع العمود من دون الملتقى او من ورائه قال والاوضاع

وقع على ملتقى السهمين

الفرق بين هذين الوضعين يكون اختلاف طولي الخطين اقل من الذي بينهما في الوضع الاول فلذلك يكون
الاختلاف محسوسا واذا كانا متساويين صار السهمان متساويين والخط الواصل بين النقطتين
مشترك فالزاويتان اللتان تحدثان عند مركزي من الملتقى متساويتان الزاويتان صغيرتان
جدا اذا كانت النقطة الثانية قريبة من الاولى جدا فبعد الخطين عن سهميهما بعيد وكانت جهتاهما
عن السهمين واحدة فصورة النقطة الثانية الواردة عليهما الى البصرين يخرجان الى نقطتين من سطح
العضو متشابهتي البعد والجهة من السهمين ح فاما النقطة البعيدة عن نقطة الالتقاء المائلة
الى جهة واحدة عن السهمين جميعا يعني ان يكون في سطح السهمين فان الزاويتين اللتين تحدثان
بين الخطين الواصلين بين مركزي البصرين والنقطة وبين السهمين ربما اختلفتا اختلافا له قدر
وكلما كانت حال هذه من النقط البعيدة عن نقطة الالتقاء فان وضعها من البصرين يكون وضعا
متشابها في الجهة دون البعد عن السهمين اذا البعدان يدركان بحسب الزاوية التي عند مركز البصر
تأمل فالبصر الذي يدرك بالبصرين معا ويكون متقارب الاقطار فان وضع كل نقطة منه
عند البصرين وضع متشابه في الجهة والبعد فصورة المبصر يحصل في البصرين في موضعين
متشابهي الوضع منهما فيدرك بجملته وبجميع اجزائه واحدا واذا كان المبصر فسيح الاقطار فان نقطة
الالتقاء يكون وضعها من البصرين متشابها وكذلك النقاط القريبة منها فاما النقاط البعيدة
المائلة عن السهمين جميعا الى جهة واحدة فان وضع كل منها من البصرين متشابهة في الجهة دون
تشابه في البعد ايضا وبما لم يتشابه فصورة نقطة الالتقاء والنقاط القريبة منها المحيطة بها يحصل
في موضعين متشابهين من البصرين في جميع الاحوال وصور الاجزاء الباقية البعيدة عنها تتصل
اجزاء المتشابهة الوضع فيحصل جملة الصورتين في موضعين من البصرين ليس بينهما في الوضع اختلاف
متفاوت بل الاختلاف ان كان فهو بين اطرافهما فقط ويكون يسيرا من اجل اتصال الاطراف
بالوسطين المتشابهي الوضع هذا ما دام البصران ثابتين في مقابلة المبصر والسهمان ملتقيين على
نقطة واحدة ك فاذا تحرك البصران عليه وانتقل السهمان من تلك النقطة وتحركا معا في اقطار
المبصر فان كل نقطة من ذلك المبصر يصير وضعها او وضع النقطة القريبة منها من البصرين وضعا
في غاية التشابه ويصير صور جميع اجزاء المبصر عند الحركة والتامل متشابهة الاحوال عند البصرين
وكذلك الحكم اذا كان البصر يدرك مبصرات متفرقة في وقت واحد معا وقد يلتقي السهمان على مبصر
وبينهما من دونه او من ورائه مبصر اخر لا يستر احدهما الاخر بكليته فيكون وضع ذلك الاخر من البصرين
مختلفا في الجهة مقدمة وهكذا يتوهم خطا مستقيما يصل بين مركزي الثقبين اللذين في مقعري
العظمين المحيطين بالعينين ويتوهم خطين خارجين من مركزي الثقبين ممتدين في تجويفي العصبتين

المجوفتين الى وسط العصبة المشتركة لان وضع العصبتين من المشتركة وضع متشابه فيكون وضع
هذين الخطين من الخط الواصل بين مركزي ثقبي العظمين وضعا متشابها فيكون الزاويتان اللتان
تحدثان بين هذين الخطين وبين الخط الذي يصل بين المركزين متساويتين وليتوهم الخط الذي
يصل بين مركزي الثقبين منصفا ويتوهم خطا خارجا من النقطة التي في وسط تجويف العصبة المشتركة
التي التقى عليها الخطان الممتدان في تجويفي العصبتين الى منتصف الخط الواصل بين مركزي الثقبين
ويتوهم هذا العمود ممتدا على استقامة الى الجهة المقابلة للبصر فيكون هذا الخط ثابتا على حال
واحدة لا يتغير وضعه فلنسم هذا الخط السهم المشترك ه ثم ليتوهم عند نقطة من هذا الخط مبصرا
من المبصرات والبصران ناظران اليه وسهما البصرين ملتقيان على تلك النقطة فيصير السهمان والسهم
المشترك والخط الواصل بين مركزي الثقبين والخطان الممتدان في تجويفي العصبتين جميعا في
سطح واحد ويكون السهمان من لدن مركزي الثقبين الى نقطة الالتقاء على السهم المشترك متساويين
ووضعهما من السهم المشترك وضعا متشابها والقسمان من السهمين من لدن مركزي البصرين الى نقطة
الالتقاء متساويين وهما ايضا متساويين والقسمان منهما اللذان بين وسطي البصرين و نقطة
الالتقاء متساويين فيكون وضع نقطة التقاء السهمين من سطحي البصرين النقطتين اللتين يمر بهما
السهمان من سطحي البصرين وضعا متشابها وبعدها عنهما متساويا وهما النقطتان اللتان فيهما
يحصل صورة نقطة الالتقاء ووضعهما عند تجويف العصبة المشتركة وضع متشابه ومن كل نقطة
على السهم المشترك وضع متشابه فوضعهما من النقطة التي على السهم المشترك في وسط تجويف العصبة
المشتركة التي هي ملتقى الخطوط الثلاثة ولنسمها المركز وضع في غاية التساوي والتشابه وصورة
النقطة التي تحصل عندهما تتادى الى الملتقى وسط العصبة المشتركة فيصير الصورتان واحدة
واذا حصلت صورة النقطة في نقطة الملتقى فالصور التي في النقط المحيطة بكل من نقطتي
السهمين من سطحي البصرين يحصل في تجويف المشتركة في النقط المحيطة بنقطة الملتقى وكل
نقطتين وضعهما من نقطتي السهمين عند سطحي البصرين وضع متشابه في الجهة والبعد فان وضعي
صورتيهما من المركز اذا تأدتا الى العصبة المشتركة وضع متشابه في الجهة والبعد ايضا فينطبق احداهما
على الاخرى فيصيران صورة واحدة و ثم اعلم ان صورة النقطة التي عليها ملتقى السهام عند
البصرين اشد تشابها من صورة كل نقطة يفرض بعدها لان بعدي هذه النقطة من سطحي
البصرين متساويان وصورة كل نقطة قريبة منها يكون اشد تشابها من صورة ما بعد ز واذا
كان المبصر خارجا عن السهم المشترك على بعد متفاوت والتقى مع ذلك سهما البصرين على نقطة منه
فان صورته تحصل في تجويف العصبة المشتركة وتحصل صورة نقطة الالتقاء في تجويف العصبة

عند المركز الا ان صورته لا يكون محققه بل شبيهه **الحاصل** ان النقطة التي عليها ملتقى السهمين ا عند
سطح البصر يحصل صورتها على تساريها لا محاله في المركز من العصبة المشتركه ويحصل بعقبه صورة
البصر محيطة به فان كان البصر صغير الحجم ومتقارب الاقطار وعند السهم المشترك او قريبا منه فان
صورته يحصل في تجويف العصبة واحدة و محققه وان كان البصر عظيم الحجم ومنبسط الاقطار وكان
على السهم المشترك يكون صورة النقطة منه التي على ملتقى السهمين واحدة محققه في العصبة المشتركه
وصورة بقيه اجزائه متصله بهذه الصورة فيحصل صورة جملة البصر واحدة الا ان صورة اطرافه
وحواشيه يكون شبيهه غير محققه في بعض الاحوال لان النقاط الطرفيه يحصل صورها في
البصرين في موضعين غير متشابهين من البصر فيتاديان الى موضعين مختلفين من العصبة المشتركه
تنبيه فان كان البصر ذا لون واحد فليس يوثر ذلك فيه كثير اشتباه لتشابه اللون واتصال
الصورة وان كان ذا لون مختلفه وكان فيه تخطيط ونقوش ومعان لطيفه وخصوصا اذا كانت
حواشيه مختلفة اللون لا محاله فان هذا المعنى يوثر فيه فيكون صورة اطرافه شبيهه غير محققه
بحالتين احديهما ان اطرافه تدرك بشعاعات بعيدة عن السهم والثانيه ان ليس كل نقطة منه يحصل
صورتها في تجويف العصبة المشتركه في نقطة واحدة بل منها ما قد يحصل صورتها في نقطتين فاذا
تحرك السهمان على جميع اجزاء البصر الذي بهذه الصفة فحينئذ يتحقق صورته وان كان البصر خارجا
عن السهم المشترك بعيدا منه فان صورته ليست يكون محققه لان وضع كل نقطة منه من البصرين
لا يكون وضعا متشابها لاختلاف بعدي النقطه من البصر الذي بهذه الصفة من النقطتين من
سطحي البصرين اللتين يحصل فيهما صورتاهما وعن السهمين ايضا فاذا اصار البصران سا الى جهة البصر
حتى يصير السهم المشترك عليه تحققت صورته وكذلك اذا ادرك البصران عدة من المبصرات معا وكلها
البصرين على واحد او السهام خارجا عنه فانه قد يكون لبعضها صورتان متداخلتان اذا كان المتفاوت
بين موضعيهما يسيرا جدا او متقاربتان اذا كان ما بين من ذلك قليلا وقد يكون صورة واحدة
لبعض اجزائه صورتان او واحدة ويكون هذه الصور سوى الواحدة منها ملتبسه فاما اذا التقى
السهمان على بصر وبينهما من وراء اخر فيختلف وضعه من البصرين في الجهة ضرورة كونه
متباعدا عن احد السهمين ومتباعدا عن الاخر فصورته يحصل في موضعين من البصرين كذلك وينتهيان
الى موضعين من العصبة المشتركه عن جنبي المركز وكذلك اذا كان البصر الاخر على احد السهمين متباعدا
عن الاخر فان صورته يحصل في المشتركه حايدا احديهما على المركز والاخرى مايلة اقول الصواب ان يقال
اذا كان المبصر الاخر عند السطح المار بالسهم القايم على سطح السهمين فوق السهم او تحت فان المبصر الذي
على السهم ان كان بدون محل التحديق بين المحل بطل التحديق وان كان من وراء بين المحل ايضا

الصواب ان لا يقال احديهما على المركز بل قباله المركز قدام او خلف لان المركز لا يحصل فيه الا صورة
نقطة التحديق قال **الاعتبار** اما اعتبار هذه المعاني فبان يتخذ المعتبر لوحا خفيفا اسفر اللون
طوله قدر عظم الذراع وعرضه اربع اصابع مقتدره وسطحه مستويا املس وطولاه وعرضاه
متوازيين ويخرج فيه قطرين متقاطعين ويخرج من موضع التقاطع خطا مستقيما موازيا لهما
الطولين وخطا مستقيما عموديا على الاول ويرسم الخطوط باصباغ مشرقه مختلفة الالوان ليظهر حسنا
والقطرين متشابهي اللون ويخرق في وسط عرض اللوح عند طرف الخط المستقيم المتوسط فيما بين
القطرين خرقا مستديرا مخروطا اوله اوسع من اخره بقدر ما يدخل فيه قرنه الانف اذا ركب اللوح
عليها الى ان يصل زاويتا اللوح الى غاية القرب من وسطي سطحي البصرين ويصيران قريبتين من سمتهما
البصرين ولا تماسانهما وليكن اللوح ا ب د ح وقطراه ا د و ب ح ونقطة التقاطع ه والخط الممتد
في وسطه ه ك ز والخط المقاطع له على قوايم ح ك ط والخرق الذي في وسط عرض اللوح هو الذي
يحيط به م ه م ثم لياخذ جزايسيرا من الشمع الابيض ويعمل منه ثلث اشخاص صغار اسطوانيه و
يصبغها بالوان مختلفه مشرقه ويقيم احدها على نقطة ك ملتصقا بها بحيث لا يزول قياما معتدلا
والشخصين الاخرين على طرفي الخط المعترض قياما معتدلا ايضا ملتصقا ثم يضع المعتبر هذا اللوح
ويركب الخرق الذي في وسط عرضه على قرنه انفه وفيما بين عينيه حتى يدخل قرنه انفه في الخرق و
زاويتا اللوح عند وسطي سطحي البصرين وقريبتين من سمتهما ثم يمد المعتبر النظر الى الشخص الذي
في وسط اللوح ويحدق اليه تحديقا شديدا فيلتقي بهما البصرين على ذلك الشخص ويكون السهمان
موازيين للقطرين او منطبقين عليهما والسهم المشترك مطابقا للخط الممتد في وسط طول اللوح
هو ه ز ثم ينبغي للمعتبر ان يتامل عند هذه الحال جميع ما
في وسط اللوح فانه يجد الاشخاص الثلثة التي على نقط
ح ك ط وخط ح ك ط كل منها واحدا والخط المعترض
ايضا واحدا والطولي اعني ه ز اثنين وكل من القطرين
اثنين ثم ليحدق الى احد الشخصين الاخرين ليلتقي
السهمان عليه ثم يتامل الحال يجدها كما وجدها سوا
ثم ليترع الشخصين اللذين على نقطتي ح ط و
ليثبتهما على خط ه ز احدهما على نقطة ن التي تلي



البصرين والاخر على نقطة س التي من وراء الشخص المتوسط ثم يبعد اللوح الى الوضع الاول اعني ان
يركب خرقه على قرنه انفه ويحدق الى الشخص المتوسط فانه يجد الشخصين اربعه ومايله عن الوسط

اثنين مسامتين واثنين متياسرين ويجدها على الخط الذي في الوسط ويظهر الخط اثنين ويجد كل
اثنين من الاشخاص الاربعة على احد من الخطين وكذلك اذا نزع الشخصين من هذا الخط
واثبتهما على احد القطرين احدهما مما يلي البصر والاخر من وراء الشخص المتوسط وكذلك ان اثبت
الشخصين على القطرين جميعا كل واحد منهما على احد القطرين وجعلهما مما يلي البصرين فانه يجد
اربعة اثنين منها متقاربين واثنين متباعدين وكذلك ان اثبتهما على القطرين من وراء الشخص
المتوسط ثم ينبغي ان ينزع الشخصين عن اللوح ويثبت احدهما على حاشية اللوح من وراء نقطة
ح بقربها جدا مثل نقطة ى ويعيد اللوح الى وضعه ويحدق الى الشخص المتوسط فانه يجد الشخص
الذي عند نقطة ى واحدا ثم ينزع الشخص ويثبته على الحاشية ايضا ومن وراء نقطة ى بعيدا عن
ح مثل نقطة ق ويحدق الى الشخص المتوسط فانه يجد الشخص الذي عند نقطة ق اثنين فيجد
المعتبر جميع ما ذكرناه على ما ذكرناه ما دام محدقا الى الشخص الاوسط او الى شخص او نقطة ثابت على
الخط المعترض اما كان منه فان حدق المعتبر الى شخص او نقطة خارج عن الخط المعترض فانه
الشخص المعترض المتوسط ايضا يرى اثنين وان كان الشخصان الاخران على نقطتي ح ط فانه كان
ايضا يرى اثنين ثم اذا اعاد المعتبر التحديق الى الشخص الاوسط او الى موضع من الخط المعترض عاد
الحال الى مثل ما كانت عليه قبل الخروج في شكل اب ود خطوط اسح ... فيكون خطا ح اعظم
من خطي ... اعظم من ... مسح وزاوية
طاب ... مثل ح ... اعظم من زاوية ح ب ... خط اح عن سهم ... اعظم من
مسح عن سهم ... الا ان الاختلاف الذي بين البعدين يسير لان الاختلاف الذي بين زاويتي
ح ... يسير فالشخص الذي عند ح يرى ابدا بالبصرين واحدا اذا كان السهمان متلاقيين
على الشخص الذي عند نقطة ك وخطا اح مسح مسامتان للشعاعين الخارجين الى الشخص الذي
عند ح اذا كان السهمان متلاقيين عند ك وكذلك الشخص الذي عند ى يكون الشعاعان
اليه مسامتين لخطي ... وزاويتا ... لا يختلفان عند الحس اذا
كانت نقطة ى قريبة جدا من ح فاما زاويتا ... قريب فيختلفان اختلافا متفاوتا والشخص الذي
يكون عند نقطة ق يرى اثنين اذا كان السهمان متلاقيين عند ك فتبين ان البصر الذي في وضعه
من السهمين واحد في الجهة ان لم يكن بين الخارجين اليه من البصرين في البعد عن السهمين تفاوت
محسوس فانه يرى بالبصرين واحدا والا اثنين فاما خط معترض فان وضعه من سهمي البصرين مختلف
في الجهة وذلك لان الاشعة الخارجة الى قسم ... من البصر الايمن يكون متياسرة عن سهم ... من
الايسر يكون متيامنة عن سهم ... والاشعة الخارجة الى قسم ... بالعكس وكل نقطة من هذا الخط

الشعاعين الخارجين اليها يكون بعدهما عن السهمين متساويا في هذا الخط وجميع ما يكون عليه سوى
الشخص المتوسط يرى ابدا اثنين اذا كان السهمان متلاقيين عند ك فتبين ان البصر الذي يكون
وضعه من السهمين مختلفا في الجهة يرى ابدا اثنين وان تساوى ابعاد الاشعة الخارجة اليه من
البصرين عن السهمين وذلك لان صورة كل شعاعين يخرجان الى نقطة منه يكونان في جهتين
مختلفتين فيحصل صورتا كل نقطة منه في نقطتين من تجويف العصبة المشتركة عن جنبتي المركز
كذلك حال كل من القطرين فان الاشعة الخارجة الى كل منهما من البصر الذي يليه يكون في وسط
سطح البصر وقريبة من السهم ومن تحته وفوقه والاشعة الخارجة اليه من البصر الاخر مائلة عن السهم
الاخر اما التي تخرج من البصر الايمن الى القطر الايسر فيكون متياسرة عن السهم واما التي تخرج من
البصر الايسر الى القطر الايمن فيكون متيامنة عن السهم اقول الصواب ان يقال الى القسم من القطرين
الذي يلي البصر فان حكم احد القسمين من كل منهما حكم القسم الاخر فاذن كل من القطرين وكل
ما يكون عليهما سوى الشخص المتوسط يرى اثنين اذا كان السهمان متلاقيين عنده فتبين من هذا
الاعتبار ان البصر الذي يقابل الوسط احد البصرين وما يلاصقه وسط الاخر فانه يرى اثنين و
ذلك لان صورته التي تحصل في احد البصرين يصير الى المركز والتي تحصل في جنبه عن وسط
البصر الاخر يكون مائلة عنه بحسب ميل النقطة **حاصل ما مر** فتبين من جميع ما ذكرناه ان البصر
الذي يلتقي عليه السهمان يرى ابدا واحدا او الذي يلتقي عليه شعاعان متشابها الجهة فان كانا
متفاوتي البعد عن السهم وكذلك والا اثنين والذي يلتقي عليه شعاعان مختلفا الجهة فاثنين
ايضا تساوى بعدهما من السهم او لا فكل ذلك ما دام السهمان متلاقيين على بصر واحد **تحبير**
والمبصرات المالوفة اذا قابلت البصرين فهما ابدا يلتقيان عليها والاشعة الباقية التي تلتقي
على سائر نقاطها يكون اوضاعها في الجهة متشابهة ولا يكون بينهما في البعد عن السهمين اختلاف
متفاوت فلذلك يرى كل منها بالبصرين واحدا ولا يرى اثنين الا نادرا **تكملة** وايضا فان المعتبر
اذا دفع الشخص الذي في وسط اللوح ونظر الى نقطة التقاطع الذي في وسط اللوح فانه يجد
القطرين اربعة ويجد مع ذلك اثنين من الاربعة متقاربين واثنين منهما متباعدين ويجدها مع ذلك
متقاطعة على النقطة المتوسطة التي هي على السهم المشترك ويجد كل واحد من المتباعدين متباعدا
عن الوسط اكثر من تباعده الحقيقي ثم اذا ستر المعتبر احد البصرين فانه يرى القطرين اثنين و
يرى البعد الذي بينهما اكثر من مقداره الحقيقي على انحراطها الذي اوسع موضع منه هو عرض اللوح
ويظهر ان القطر المتباعد من الوسط هو القطر الذي يلي البصر المستتر فيتبين من ذلك ان القطرين
اللذين يريان متقاربين عند الابصار بالبصرين هما اللذان يرى كل منهما بالبصر الذي يليه

احدى الروايات ... ملاصقها ... مع ...
السهم المحرم ...
البصر ...

المتباعدان عما الملتقيان يرى كل منهما البصر المايل عنه فاما المتقاربان فلان السهمين اذا
كانا ملتقيين على الشخص المتوسط فلان كلا من القطرين يدركه البصر الذي يليه باشعة قريبة من
من السهم فيصير صورتاهما من اجل ذلك في تجويف المشترك من جنبتي المركز ونقطة تقاطعهما على
نفس المركز فلذلك يريان متقاربين وقريبين من الوسط واما المتباعدان عن الاخرين فلان كلا منهما يدركه البصر
الاخر المايل عنه فهو يدرك باشعة بعيدة عن السهم ويدرك احدهما باشعة متيامنة عن السهم والاخر
باشعة متياسرة فيحصل صورتاهما في المشتركة من جنبتي المركز متباعدين اقول ولهذا البحث تتمة فلنذكر
اب مركزي البصرين وم طرا السهم المشترك وسطح اب د ح ه فيه سطح السهام فظاهر مما ذكر ان نقاط
هذا السطح يختلف احوالها بحسب مواضعها من البصر فنقطة ط يتحد الوضع من البصرين حقيقة لكونها
عند ملتقى سهميهما فيكون وسط البصرين وفي مركز العصبة المشتركة واما النقاط التي تكون داخل
مثلث اط ب فيكون مواضعها من عين ا متياسرة ومن عين ب متيامنة واما النقاط التي تكون داخل
ح ط د بالعكس فيكون الاختلاف في نقاط المثلثين جدا وكلما كانت ابعد عن ح د كان التفاوت
اكثر واما النقاط التي تكون داخل مثلث اط ح فيكون مواضعها من العينين متيامنة واما النقاط
التي تكون داخل مثلث ب ط د متياسرة والاختلاف بين النقاط التي على خط ح د اقل من الذي يكون
بين نقاط الخطوط الموازية لح د في سطح السهام والذي يكون بين نقاط هذه الخطوط التي هي اقرب
من السهم المشترك اقل مما يكون بين النقاط البعيدة عنه وايضا لنفرض سطحين قائمين على سطح السهام
مارين على م ر ح د متقاطعين على ل س ويسمى المار على م ر السطح القائم الاول والاخر سطح القائم الثاني
وليس فصل السطحين والجسم الذي يشمل السطوح الثلث مخروط الشعاع وليكن ك في جهة العلو فيكون
جميع نقاط ل ط س متحدة الوضع منهما لكونها مدركة بشعاعين متشابهين من السهم فاما نقاط السطح
الثاني فالحال فيها كالحال في نظايرها من ح د لا مطلقا بل على ما نتبين بعد واعني بالنظاير مواقع
الاعمدة منها على سطح السهام غير ان المدركة منها ببصر ا اذا كانت عن يمين السطح القائم الاول تكون ادفع
حقيقة ويكون ذلك غير محسوس وذلك لان الزوايا الحادثة في مركز العين التي يوترها المسافات بين
كل نقطة تكون على خط موازي لح د وبين نظايرها يكون متفاوتة اعظمها التي تكون سطح ضلعيها قائما
على السطح القائم الثاني وما قرب منها اعظم مما بعد فليكن الخط الموازي لح د في السطح القائم الثاني
ع ف ص وليكن ع نظير ح و ف نظير ط و ص نظير د ونصل ع ح فيقطع ص د على ا ح ا ب ا ص
ا ف فلان ا ح عمود على ح د فهو اصغر من ا ط و ا ط اصغر من ا د واعمدة ح ع ط ف د ص متساوية
وزوايا ا ح ع ا ط ف ا د ص قوايم فاذا طبقنا مثلث ا ح ع على ا ط ف بحيث ينطبق ح ع على ط ف
والقائمة على القائمة انطبق ضلع ح ا على ط ا و وقع ا من ح ا دون ا من ط ا فليكن على ق و نصل

ق ف فيصير مثلث ا ح ع بعد الانطباق على وضع مثلث ق ط ف فيكون زاوية ط ق ف اعني ح ا ع
اعظم من ط ا ف وكذلك يبين ان زاوية ط ا ف اعظم من د ا ص واذا كانت عن يساره فبالعكس
وعليه قياس النقاط المتياسرة فاما نقاط السطح القائم الاول فعلى قياس نظايرها من خط م ر وعلى
ذلك اعني التفاصيل المذكورة قياس جميع النقاط الواقعة في مخروط الشعاع واذا وضح ان
التفاوت الذي في نقاط السطح القائم الثاني غير محسوس وتبين التفاوت بين نقاط القائم الاول
فاذا توهمنا ان سطح السهام دار على خط م ر دورة تامة انقسم مخروط الشعاع الى اربع قطع مخروطية



امات ح ط ع و نسمي اط ح ب ط د من طرفيهما ويكون
الحال في نقاط كل من القطع كالحال في قطعة سطح السهام
النظير لها سواء ويكون الموضع الحقيقي لكل نقطة
يرى احسن منتصف الخط الواصل بينهما قال فاما انه
لم يدرك بتباعد كل من المتباعدين عن الوسط اكثر من
تباعده الحقيقي فذلك لان البصر يدرك بعدما بينهما
اكثر من مقداره الحقيقي ويظهر ذلك اذا استقر احد
البصرين ونظر بالاخر فاما ميله ادراك البعد اكثر فلانه قريب جدا من البصرين واما ان القرب
المفرط لم يوجب ذلك فانا سنتكلم عليه في اغلاط البصر اقول هذا التعليل لا يجري فيما وراء خط
ح د فان التقارب في نقاط ذلك القسم كلما تباعدت عن ح د يكون اكثر والتعليل يقتضي
خلاف ذلك ولا فيما دون ح د على الاطلاق فان بعض النقاط القريبة من ح د قد يجاوزه
الحد اذا كان م ح طولا لاجهدا قال ح قد تبين ان البصر اذا كان على السهم المشترك وكان البصر
يدركه بسهم الشعاع فانه يدركه في موضعه كان الادراك ببصر او ببصرين واذا لم يكن على السهم
المشترك وادرك ببصر واحد بسهم شعاعه فانه يدركه في موضع اقرب الى السهم المشترك من موضعه
الحقيقي ويلزم هذه الحال ايضا فيما يدرك بالشعاعات الباقية غير السهم لانه اذا كانت البصر يدرك
البصر على ما هو عليه حصلت صورته في تجويف العصبة المشتركة في موضع واحد ومتصلا بعضها
ببعض بحسب اتصال المبصر وكانت النقطة من المبصر التي هي على سهم الشعاع اذا لم يكن على السهم
المشترك يرى في موضع اقرب الى السهم المشترك من موضعها الحقيقي فكذا النقاط التي يرى
بالاشعة القريبة من السهم الاقرب فالاقرب لانها متصلة بالجزء الذي عند طرف السهم وان التحق
بها البصر على سمت خارج عن السهم المشترك فانه يلزم منه هذه الحال ايضا انه يرى في موضع اقرب
منه الى السهم المشترك من موضعه الحقيقي الا ان هذا الوضع فلما يتفق فانه اذا التقى بهما البصر

على البصر فى اكثر الاحوال لان التماس السهم المشترك على الا بكلفة او عائق عنه وذلك يكون نادرا
اقول ولا يعول البصر حينئذ على ادراكه وذلك قال واذا التقت السهام الثلثة على المبصر ادرك
وضعه على ما هو عليه وكذلك وضع اجزائه المحيطة بالملتقى والقريبة منه فلا يظهر تغيير فى وضعه
للبصر وغير الوضع المذكور واذا اعتبر بالطريق المذكور تبين واتضح فى جميع المبصرات التى يلتقى
عليها السهمان خارجا عن السهم المشترك **اعتبار** وايضا فانه ينبغى للمعتبر ان يعتمد قرطاسا فيقطع
منه ثلث جزازات صغار متساويات وليكتب فى الثلث كلمة واحدة كتابة بينة وليكن صورة الكل
متشابهة فى الغاية وليثبت شخصا وسط اللوح واحدى على نقطة ح كما تقدم ثم يلصق احدى الجزازات
بالشخص الذى فى وسط اللوح واحديها بالشخص الذى عند ح والجزازات يكون وضعها
متشابها ثم يقدم اللوح الى بصره على نحو ما تقدم ويحدق الى الجزازة التى عند المتوسط
فانه يدرك الكلمة المكتوبة فيها محققا ويدرك مع ذلك الكلمة فى الجزازة الاخرى لكن لا كالاولى فى
البيان ثم فى هذه الحال يأخذ الجزازة الثالثة بيده التى يلى نقطة ح من يمين اللوح ويقيمها على
استقامة الجزازتين الاوليين ويثبت البصر على الجزازة المتوسطة ويتأمل الثالثة فانه يدركها
حينئذ ان لم يبعد من ح جدا الا انه يجد صورة كلمتها شبيهة غير مفهومة ثم ليرفع الشخص الذى
عند ح وجزازته ويقدم الجزازة التى فى يده الى ان يلصقها الى جانب الجزازة الملتصقة بالشخص
المتوسط والجزازات يكون قائمة على الخط المعترض ويحدق الى الوسطى فانه يدرك الكلمتين جميعا
الجزازتين ادراكا محققا لا يكون بينهما تفاوت محسوس ثم يحرك الجزازة التى بيده تحريكا متفقا
على الخط المعترض والبصر ثابتة محدقة الى المتوسطة ويتم التأمل فانه يجد الجزازة المتحركة
كلما بعدت قليلا من المتوسطة يتناقص بيان الكلمة المكتوبة فيها وهكذا الى ان يخرجها عن اللوح
ويبعدها عنه قليلا قليلا على سمت الخط المعترض الى ان يصير بحيث لا يفهم ما كتب فيها شيئا
ثم اذا حركها قليلا من بعد ذلك لم يدرك من الكتابة سوى لون شبيه وايضا فليتق المعتبر البصر
الذى يلى نقطة ط ويثبت اللوح على حاله ويحدق بالبصر الذى يلى ح الى الجزازة المتوسطة
ليلصق الاخرى بجانبها كما مر ويفصل الى ح فانه يجد الامر بصورة واحد كما قد وجد بهما من
غير تفاوت **ط** وهو حاصل من الاعتبار فقد ظهر ان ابين المبصرات المواجهة للبصر التى يدرك
بالبصرين مما هو الذى يكون عند ملتقى السهمين وان ما قرب منه ابين مما بعد وان البعيد
الملتقى يكون شبيها غير محقق وان ادرك بالبصرين مما هو اول والاولى ان يقال الابين هو الذى
يكون عند مجتمع السهام الثلثة ان ادرك بالبصرين لان السهمين قد يلتقيان عند حواشى البصر
المواجهة البعيد عن السهم المشترك جدا فينتقص بيانها وذلك ظاهر لمن تأمل قال **ح** و لب

حاصلا اخر ويظهر منه ان البصر ليس يدرك المبصر الفتح الانفطار ادراكا محققا الا اذا حرك سهم
الشعاع على جميع اقطاره واجزائه سوى ادركه بصرين او بواحد **اعتبار** وايضا فينبغى للمعتبر
ان يتخذ قرطاسا قدره اربع اصابع فى مثلها فيكتب فيه اسطر الخط دقيق وليكن الخط بينا
مفهوما ثم يرفع الشخص الذى على اللوح ويقدم اللوح الى بصره على مثل ما كان ثم يقسم القرطاس
على الخط المعترض ويحدق بالبصرين جميعا الى وسط القرطاس ويتأمله فانه يجد الكتابة مفهومة
ويجد ما كان من الكتابة فى وسط القرطاس ابين مما هو فى اطرافه اذا كان البصر محدقا الى وسط
القرطاس ثم ليميل القرطاس حتى يقاطع به الخط المعترض على النقطة التى فى وسط اللوح اعنى
نقطة التقاطع وليكن ميل القرطاس على الخط المعترض يسيرا فانه يجد الكتابة مفهومة لكن لا يكون
مبينة بيانها فى الحالة الاولى التى كانت فيها مواجهة ثم ليميل القرطاس ميلا زائدا فانه يجد بيان الكل
اضعف وكذلك كلما زاد فى ميل القرطاس على وضعه الاول عند نقطة التقاطع الى ان يصير
الميل فى الغاية والكتابة شبيهة حتى لا يتمكن من قرائتها او فهمها ثم ليميل القرطاس عكس الميل الاول
فيزداد بيان الكتابة قليلا قليلا الى ان يبلغ الغاية عند المواجهة **ي** وهو حاصل الجميع فقد
جهة تبين ان ابين المبصرات التى يكون على سهم الشعاع هو المواجهة للبصر وما قرب وضعه من المواجهة
فهو ابين مما بعد عنها والمائل على سهم الشعاع ميلا متفاوتا يكون صورته شبيهة غير مفهومة كان
الابصار بالبصرين او بواحد فقط وكذا لو وضع القرطاس عند نقطة اخرى من الخط المعترض
غير الوسطى بالبصرين او بواحد فانه يجد الامر كما وجد وكذا لو وضع به على الخط الذى هو
اللوح ضلعه بل على الخط المعترض فى الوسط وكذا لو اعتبر على الخط الذى هو نهاية اللوح
بالجزازات **تعليل** واما انه لم صار المائل المسرف الميل شبيه الصورة مع اعتدال البعد وادراك
عظمه على ما هو عليه فذلك لان المائل المسرف الميل يحصل صورته فى سطح البصر مجتمعا لاجل انه اذا كان
مسرف الميل كانت الزوايا التى يوترها عند مركز البصر صغيرة والجزء من البصر الذى يحصل فيه الصورة
اصغر كثيرا من الجزء اذا كان مواجها للبصر واجزاؤه الصغار يوتر عند مركز البصر زوايا غير محسوسة
لكان فرط ميلها وذلك لانه اذا كان على غاية الميل ينطبق الخطان اللذان يخرجان من مركز البصر الى
طرفيه وصارا بمنزلة الخط الواحد فلا يحس بالزوايا التى بينهما والجزء الذى يفصلانه من سطح البصر
جه فاذا كان فى البصر الذى بهذه الصفة معان لم يدركها البصر لخفاء اجزائه الصغار والبصر المواجه
بخلاف هذه الحال **تذكرة وتنبيه** فاما ادراك عظم البصر المائل المسرف الميل على ما هو
عليه اذا كان على بعد معتدل مع تفاوت ميله فان ذلك ليس يدركه البصر من نفس صورته التى
فى البصر بل من قياس خارج عن الصورة وهو ادراكه لاختلاف بعدى طرفيه مع ادراكه لمقدار

الصورة فاذا ادرك البصر اختلاف بعدي طرفي المبصر المائل المدرك الميل وادرك تفاوت اختلاف
يجتلب القوة المميزة وضع ذلك المبصر وادركت مقداره بحسب اختلاف بعدي طرفيه وبحسب
مقدار الجزء الذي يحصل فيه الصورة وبحسب مقدار الزوايا التي يوترها ذلك الجزء عند مركز البصر
لاجزاء الصورة نفسها فقط والقوة المميزة اذا احست باختلاف بعدي طرفي المبصر المدرك الميل وادركت
ميله احست باجتماع الصورة فهي تدرك مقداره اذا احست بمقدار ميله اي بحسب وضعه وحاشيته
اللطيفة لا يمكن ادراكها اذا لم يحس البصر بالاجزاء محققا فقد بان العلة في اشتباه الصورة المدركة
الميل من جهة معانيها اللطيفة دون بعدها **الفصل الثالث** في العلل التي من اجلها
يعرض للبصر الغلط وفيه مقاصد آ قد تبين في المقالة الاولى ان البصر ليس يدرك شيئا
من المبصرات التي تكون معه في هواء واحد ويكون ادراكها على الاستقامة الا بعد ان يجتمع في المبصر
معان من البعد المعتدل والمقابلة والضوء واقتدار الحجم وكثافته ولو يسيرا وايضا الهواء المشف
بينه وبين البصر بحيث لا يحتاله كيف وسلامة البصر من الآفات والعوائق المانعة عن الابصار
تبين في الثانية ان البصر لا يدرك شيئا على التحقيق الا في زمان فهو اذن من الامور التي لا يتم الابصار
الا بها وتبين في الفصل السابق ان البصر اذا كان خارجا عن سهم الشعاع بعيدا عنه فان المبصر ليس
يحققه وليس يدركه على ما هو عليه وان كان مقابلا له الا اذا كان على وضع مخصوص وهو ان يكون
مواجها للبصر او قريبا من المواجهة وان يكون مع ذلك على سهم الشعاع او قريبا منه فالمعاني التي
لا يتم الابصار الا بها بعينها البعد يعني المعتدل والوضع المخصوص يعني المواجهة والقرب منها
والكون على سهم الشعاع او القرب منه والضوء والاقتدار الحجم والكثافة وشفيف الهواء والزمان
وصحة البصر اقول ولا بد له من تاسع وهو انصراف النفس وتوجهها الى ما يرد اليها من صور المبصرات
دون الالتفات عنها فان النفس عند اجتماع الشرائط الثمانية اذا كانت ذاهلة عما يرد الى البصر فانها
لا تحس به وهذا التاسع شرط في ادراكها لجميع مشاعرها قال واذا اجتمعت للمبصر جميع هذه
ادركه البصر ادراكا محققا وان عدم بعضها فليس يدركه محققا ب ثم نقول ان لكل من هذه الشرائط
بالقياس الى كل من المبصرات عرضا ما فيه يدرك البصر ذلك المبصر على ما هو عليه فان البصر يدرك المبصر
على ما هو عليه واذا جاوز واحد منها ذلك العرض فلا يدركه على ما هو عليه فان البصر المتعاد
البعد جدا ليس يدركه البصر صحيحا وكذلك القريب جدا وفيما بين الطرفين ابعاد كثيرة يدرك البصر منها
المبصر صحيحا لا لبس فيه وذلك ايضا يكون بحسب حجم المبصر وايضا المبصر الذي فيه ضوء يسير فليس
يدركه صحيحا وخصوصا اذا كانت فيه معان لطيفة وكذا ان اشرق عليه ضوء قوي وخصوصا اذا
كان صقيلا ونظر اليه من موضع الانعكاس وفيما بين القوي والضعيف للضوء مراتب يدركه بها صحيحا

وما دامت هذه المعاني مجتمعة في المبصر وكل منها في عرض من ... ادرك البصر على ما هو عليه

والضوء الذي يدركه صحيحا يكون بحسب معاني البصر ايضا وبحسب عظمه فان الذي لا يكون فيه معان
لطيفة والمقتدر الحجم قد يدرك بضوء غير قوي دون ما فيه معان لطيفة والصغير جدا والمبصر ايضا
اذا كان مشفا وفيه شيء من الكثافة جدا فليس يدركه البصر صحيحا وان كانت كثافته بينة ادركه
البصر صحيحا وان كانت كلما كان المشف ارق لونا احتاج في ادراكه الى مزيد كثافته وكلما كان اقوى
لونا لم يحتج الى تلك الزيادة والهواء المتوسط بين البصر والمبصر اذا كان غليظا كدرا فليس يدركه فيه
صحيحا خصوصا اذا كانت فيه معان لطيفة واذا كان صافيا لطيفا ادركه فيه صحيحا فان كان ضعيفا
اذا كان المبصر متحركا حركة سريعة في الغاية كحركة الدوامة فليس يدركه صحيحا واذا ابصر فيها
لا يحس بحركته ونظنه ساكنا وايضا اذا كان بالبصر آفة مؤثرة او عرض له عارض عين تغيرا مؤثرا
فلا يدرك المبصر صحيحا وان كان سليما كان ادراكه صحيحا **الخامس** فقد تبين ان لكل من المعاني التي
بها يتم الابصار عرضا ما في تضاعيفه يكون الادراك صحيحا والخروج عن ذلك العرض اما في البعد
فبالافراط في الزيادة والنقصان وفي الوضع البعيد عن سهم الشعاع وباختلاف وضع المبصر من
البصر اذا كان لادراك بها وبافراط ميل المبصر على خطوط الشعاع وسائر الاوضاع المتقدم
تفصيلها وفي الضوء بالافراط في الزيادة والنقصان وفي الحجم بالافراط في الصغر واما مالم يدرك
الكبير ايضا الا ان الكبير لا يمنع كونه عن الابصار ما لم يخرج عن مخروط الشعاع واذا لم يسعه المخروط
لكبره كان المانع الخلل في الشرط السادس بوجود الحائل الكثيف بين البصر والمبصر وهو جرم العنبية
الذي يمنع من اتساع المخروط فوق حدقة العين قال وفي الكثافة بالافراط في الشفيف وفي الهواء
بالافراط في الغلظ وفي الزمان بالافراط في القصر وفي البصر بالافراط في الضعف والتغير
اذ قد تبين ذلك فلنسم هذا العرض عرض الاعتدال وليحد ايضا فنقول ج ان عرض الاعتدال
في كل من المعاني التي بها يتم ادراك المبصر على ما هو عليه هو العرض الذي ليس يكون بين الصورة التي
تدركها من المبصر في تضاعيفه وبين صورته الحقيقية تفاوت محسوس يؤثر في حقيقة صورة
المبصر فهذا الحد يطرد في كل واحد من تلك المعاني د وغاية العرض في كل واحد من هذه المعاني
يختلف بحسب اختلاف البصر في كل واحد من المعاني الباقية التي بها يتم الابصار وفي اللون ايضا
وفي المعاني اللطيفة التي تكون فيه فيكون عرض الاعتدال في البعد بالقياس الى كل مبصر بحسب لون
ذلك المبصر وضوءه وحجمه وكثافته والهواء المتوسط والزمان وصحة البصر فقوي وذلك ان
المبصر القوي الباهر المشرق اللون يظهر حقيقته من بعد اعظم من غاية البعد الذي يدرك منه حقيقة
المنكسف اللون والمساوي لذلك المبصر في جميع المعاني الباقية فعرض البعد الثاني اضيق من
عرض الاول واذا اعتبر ما ذكرنا الحال في سائر الشرائط التي بها تصح الادراك فان البصر اذا كان قريبا

في حركتها ادركه صحيحا وكذا الحركات ان كانت في غاية البطوء عند الحس كالكواكب فان البصر يدركها ساكنة

القصر

عرض الاعتدال

من البصر فانه يدرك حقيقته في زمان اقصر من زمان ادراكه لا بعد وخصوصا اذا كان فيه معان
لطيفة فالزمان الذي فيه يدرك البصر اذا اتفق ان يكون محصورا فان عرض البعد الذي يصح ان
يدرك فيه حقيقة المبصر يكون بحسب ذلك الزمان فعرض البعد الذي فيه يدرك البصر حقيقة
المبصر بالقياس الى الزمان اليسير الذي يدرك فيه البصر المبصر ويمكن من تامله يكون اضيق من
عرض البعد بالقياس الى الزمان المتنفس الذي يدرك فيه المبصر ويتامله تاملا صحيحا وذلك
البصر اذا لحظ المبصر ثم انصرف عنه في الحال او كان البصر متحركا يحين لاحظه خفي عنه
فان المبصر الذي يمعن الفضة اذا كان قريبا من البصر فقد يدركه محققا وان كان بعيدا اقل
له حقيقته وكذا لو كان البصر قويا سليما فانه يدرك البصر محققا في زمان اقصر مما يدركه لو كان
ضعيفا او يتوهم فاعرض البعد بالقياس الى البصر العليل اضيق منه بالقياس الى الصحيح وقس على
ذلك عرض البعد في ساير المعاني الثمانية وكذلك عرض الاعتدال في الوضع يكون بحسب الوان
وسعاية الاطيفة وساير الخطوط فاذا فصل كل من هذه المعاني على مثل ما فصلت في البعد تبين
عرض الاعتدال يكون بحسب كل واحد من المعاني المذكورة في ذلك الحس فهذه العرض التي تدرك
في تضاعيفها البصر على ما هو عليه فاذا تجاوزها فاما ان لا يدرك المبصر او يدركه ادراكا
غير صحيح **حاصل الفصل** ان البصر لا يدرك المبصر على خلاف ما هو عليه الا اذا كان بعض شرائط
تمام الابصار خارجا عن عرض الاعتدال وهو السبب الكلي في اغلاط البصر **الفصل الرابع** في
تمييز اغلاط البصر وله مقاصد **آ** قد تبين في المقالة الثانية ان ادراك البصر للمبصرات قد
يكون بمجرد الحس وقد يكون بالمعرفة وقد يكون بالقياس والتمييز في حال ادراكه المبصر فالمعاني التي
المدركة بمجرد الحس اذا عرض في ادراكها الغلط فانما يكون الغلط في نفس الاحساس وفي المدركات
بالمعرفة في المعرفة وفي المدركات بالقياس في القياس او في مقدماته **ب** وتبين ان الذي يدركه البصر
بمجرد الاحساس هو الضوء بما هو ضوء واللون بما هو لون فاما الذي يدركه بالمعرفة فذلك جميع
المبصرات المالوفة التي تكرر ادراك البصر لها ولانواعها والفها البصر فمنها ما اصل ادراكها
بمجرد الحس كانواع الاضواء والالوان فان البصر يعرف ضوء الشمس والقمر وانواع الالوان المالوفة وفي
ما اصل ادراكها القياس والتمييز ثم لكثرة تكررها على البصر صار البصر يدركها ويعرفها من غير
استيناف قياس وتمييز بل بالامارات فقط وهذه هي جميع الصور المركبة التي كثر ادراك البصر
فالفها كصور الحيوانات والثمار والنباتات والالات وغيرها من المعاني الجزئية المدركة بالقياس
كالتربيع والاستدارة والاستقامة والملاسة المخصوصة ومثل كل مخصوص الى غير ذلك من
المعاني الكلية كشكل الانسان والفرس وهيئة الشجر والنخل وما يجري مجراها واما الذي يدركه

بالقياس والتمييز في حال الاحساس فهي جميع الصور المركبة التي لم يتكرر على البصر او تكررت ولم تبلغ
حد المعرفة وجميع المعاني الجزئية المذكورة اذا لم يتكرر ايضا **ج** فادراكات البصر تنحصر في ثلثة و
اغلاطه ايضا تنحصر في طرق ادراكها الثلث فمثال الغلط في مجرد الاحساس ادراك البصر المبصر
ذي الوان مختلفة قوية كالكحلي والخمري اذا كان في موضع مغدر شديد الغدرة وفيه ضوء يسير
فان البصر يدركه ذا لون واحد مظلم وان كانت المعاني الباقية التي فيه في عرض الاعتدال سوى
الضوء فالبصر يكون غالطا في ادراك لونه واللون بما هو لون انما يدرك بمجرد الحس فهذا الغلط
انما هو لخروج ضوء المبصر عن عرض الاعتدال اقول فان قيل لما تحقق ان الضوء شرط في وجود اللون
ومراتب الالوان تختلف بحسب الاضواء الواردة معها فالادراك المذكور يكون صحيحا قلنا لا
شك في صحة الادراك حقيقة فاما الغلط فانما هو بحسب العرف وذلك ان الجمهور يعدون
لون الشيء في نفسه هو المدرك منه في وضح النهار بحيث لا يقهر قوة الضوء البصر واذا انفتح
الغلط قال ومثال الغلط في المعرفة ادراك البصر شخص انسان من بعد بعيد فحسبه زيدا
بالامارات التي عرفها فالفها وليس زيدا ويكون علة هذا الغلط خروج بعد الشخص عن
عرض الاعتدال فاذا دنا تحقق انه ليس زيدا ومثال الغلط في القياس ادراك البصر حركة القمر اذا كان
في وجهه سحاب رقيق متقطع او مختلف الصورة متحرك حركة سريعة وهو غالطا فيما يدركه من حركة
القمر بالقياس لان الحركة لا يدركها الا بالقياس حال الاحساس وعلة هذا الغلط خروج بعد القمر
عن عرض الاعتدال بالتفاوت المسرف لان المبصرات التي على وجه الارض القريبة من البصر اذا
في وجهها جسم شف فليست ترى متحركة اذا كانت المعاني التي فيها التي بها يتم ادراكها في عرض
الاعتدال وقد يشاهد ذلك في الاجسام التي تكون في الماء اذا كان الماء جاريا صافيا فان
البصر اذا تامل ما في قراره ادركه ساكنا وهو يدرك القمر من وراء السحاب متحركا والقياس الذي
غلط فيه هو قياس القمر الى اجزاء السحاب فان السحاب اذا كان متحركا فان اجزاءه المسامتة للقمر تتبدل
واطراف القطع المتقطعة من السحاب يقرب بعضها من القمر وهو المتحرك منها الى جهة القمر ويبعد
بعضها وهو المتحرك عن جهتها واذا كان كذلك فانه يرى القمر في تلك الحال مسامتا من السحاب
بعد جزء ويخرج من قطعة السحاب ويدخل في اخرى فيظهر انه متحرك لان البصر كذلك يدرك الاجسام
المتحركة التي على وجه الارض التي يدركها دائما فانه يرى الجسم المتحرك عليها مسامتا من سطح الارض
بعد جزء اقول علة الغلط مركبة من خروج بعد القمر عن عرض الاعتدال وبعد السحاب ايضا وذلك
لان السحاب لو كان على بعد معتدل باعتبار معانيها اللطيفة لادركها البصر وادرك من اجل حركتها
تفاوت ادراك تلك المعاني في الصدق والاشتباه فانه كلما دنا من مواجهة البصر ظهرت تلك المعاني

لما ابن وكلما بعد عنها حصبت عنه فتحقق لها ان المتحرك هو السحاب لا القمر واما اذا لم يظهر لهم ذلك
فيقع في الغلط اذ ظن المحرك للقمر قال وانما يدرك البصر حركة السحاب اذا تامل اطرافه او جزا من اجزائه
وقاسه بمبصر ثابت وتامل زمانا محسوسا فاذا وجد وضعه قد تغير بالنسبة الى الثابت في
زمان محسوس ادرك حركته فاما اذا لم يلاحظه له وحال عدم قياسه الى ثابت فليس يدرك حركته
بل يظنه ساكنا واذا ظنه ساكنا ووجد القمر بات جزء منه بعد جزء ظن القمر متحركا فعلى هذه الوجوه
يعرض الغلط في الطرق الثلث **الفصل الخامس** في كيفية اغلاط البصر التي تكون بمجرد الحس
بحسب كل واحد من العلل التي من اجلها يعرض للبصر الغلط تسعة مقاصد ا قد تقدم ان المدرك
بمجرد الحس هو الضوء واللون بما هما فالغلط في الضوء بما هو ضوء ليس يكون الا في اختلاف
كيفية الضوء في القوة والضعف فقط وكذلك اللون بما هو لون فالغلط في اللون اذا كان البصر
ذا لون واحد لا يكون الا في القوة والضعف فاما اذا كان الوان مختلفة وكانت جميعها قوية
مشتبها ومتقاربة الشبه او رقيقة كذلك فقد يدرك البصر جميعها لونا واحدا لا يتميز له من جميعها اذا
كانت قوية مظلمة فقط وان كانت رقيقة فطلا مقتطفا ورطبها لتشابهها لونا واحدا وان كان مختلف
مختلفة الالوان وبعضها قويا وبعضها ضعيفا ادركها من لبها الظل والظل المجاور وقد يكون
بعض الوان المبصر صغارا جدا فلا يدركها البصر فلا يتميز له الوانه فيدرك جملة المبصر ذا لون واحد
وان كان بعضها كبارا والبعض صغارا ادرك جملة المبصر الا اختلاف الذي في الاجزاء الكبار وعلى
هذا الغلط يكون لخلل يقع في بعض الشرائط الثمنية ب فاما الغلط في مجرد الحس اذا كان لخروج
بعد البصر عن عرض الاعتدال فكالبعيد في الصورة المايعة اذا كان على بعد متفاوت جدا ج واما
الغلط في مجرد الحس لخروج وضع البصر عن عرض الاعتدال فكالمبصر الذي فيه الوان قوية مختلفة
ولا يكون بينها شيء من الالوان المشرقة ويكون مائلا عن المواجهة ميلا متفاوتا او بعيدا عن سهم الشعاع
ويكون البصر ناظرا الى مبصر اخر ومحدقا اليه وسهم الشعاع او سهماه ان كان ناظرا بالبصرين ملتقيين على
الاخر فان البصر يدرك المبصر المختلف الالوان اذا كان على هذا الوضع ذا لون واحد وذلك
لاشتباه صورته بسبب الوضع د واما الغلط فيه لخروج الضوء عن عرض الاعتدال فكالمبصر المختلف
الالوان المظلمة اذا كانت قوية متقاربة الشبه ضعيفة الضوء فان البصر يدركه ذا لون واحد مظلم ه فاما من
اجل خروج الحجم عن عرض الاعتدال فكالمبصر الذي فيه مسام ووشوم ونقط مخالفة الالوان
للون جملة المبصر في غاية الصغر ويكون اللون الذي يعم المبصر قويا واحدا فان البصر يدركه متشابه اللون
العام ولا يدرك الوشوم والنقط والمسام لخروج حجم كل منها عن عرض الاعتدال و واما من اجل خروج
الكثافة فكالمبصر المشف في الغاية كالبلور الصافي الرقيق الحجم اذا كان بعيدا وملتصقا به جسم ذو لون

مختلف قوي فان البصر يدرك البلور ويدرك الالوان التي من ورائه ولا يعلم انها من ورائه فيدركه
متلونا لخروج كثافته عن عرض الاعتدال الاول فان قيل هذا الغلط ليس في مجرد الحس فان الحس قد
تكيف بكيفية اللون من وراء البلور على ما هو عليه قلنا المراد بالغلط كون الحكم غير مطابق وقد
يمكن ان يكون مبدا الغلط في ذلك ولما كان من طبيعة البصر انه اذا ادرك لونا في سطح جسم فلم يشعر
بشفيفه ولا بانعكاس اللون مع التامل حكم بان اللون ذاتي لذلك الجسم ولم يلتفت الى امكان
التشفيف والانعكاس كان هذا الغلط من هذا الباب وقد يعرض هذا الغلط من وجه اخر هو انسب
بالتمثيل ههنا وذلك ان المشف اذا كان متلونا كالشراب الصافي الاحمر فانه اذا اقل سمكه يرى لونه اضعف
مما اذا زاد ومعلوم ان لون الجسم الواحد المتشابه اللون لا يقوى بزيادة مقداره وهذا الغلط
انما ينشؤ من شفيف المبصر فان اجزاءه التي يكون على سمت واحد من سموت الاشعة يرد الوانها جميعا
الى محل واحد من البصر فتكيف المحل بكيفية يحصل من اجتماعها وهي متشابهة فيكون الكيف اقوى
من كل واحد فلذلك لو كان المبصر كثيفا اذ حينئذ لا يرد الى محل واحد الا لون جزء واحد فقط فلا
يختلف لون المبصر بزيادة مقداره ونقصانه قال ز واما من اجل خروج شفيف الهواء فكالمبصر
الذي يدركه البصر في دخان قوي فانه يدرك لونه ممتزجا بلون الدخان فان كان مسفر اللون ادركه
مظلما ح واما من اجل خروج الزمان فكالمبصر المختلف الالوان اذا كان في موضع مغدر ليس شديد
الغدر وكانت الالوان قوية متقاربة الشبه ثم لمحه البصر لمحة خفيفة وانصرف عنه في الحال فانه
يظنه ذا لون واحد واذا اثبت البصر فيه المتراما تاما مسفا فانه يدرك الوانه محققا ط واما
من اجل خروج البصر فكالبصر الذي ينظر الى ضوء قوي ويطيل النظر اليه ثم يلتفت فينظر الى جسم
ابيض فانه يجده مظللا وكذلك اذا مرض البصر فاظلم فانه يدرك الوان المبصرات مظلمة كدرة فقد تبين
من جميع ما شرحناه كيف يغلط البصر في مجرد الحس بحسب كل من العلل المذكورة اقول وقد بقي في
هذا المقام البحث عن سبب اشتباه لون المبصر اذا كان قريبا جدا من البصر والاشبه فيه ما قدمته
للشان الصورة اذا قربت من البصر قوي تاثر ضوءها ولونها فيه فاحالت الجزء من البصر الذي يحيط
بجزء وطها الى شبهها واذا كانت الصور متصلة تداخلت الوان تلك الاجزاء فاشتبهت الصورة ولكن
ا ب خط ا ج منه احمر و ج ب اخضر فاذا دنا من البصر جدا استحال جزء متصل بخط ج ب من ج ا
الى الخضرة قليلا وليكن ذلك ج د وكذلك يستحيل جزء من ج ب المتصل با ج وليكن ج ه الى الحمرة



قليلا فيمتزج لون د ه منهما فيشبه وكذا حكم كل جزء
فرض من اجزاء المبصر فيشبه الصورة باسرها ويتبين لك
هذا المعنى اذا ادرت حلقتين عريضتين على

قرطاس احديهما صغير جدا والاخرى كبيرة كهاتين الصورتين ثم ادنيتهما الى البصر فاذا شاعل البعد
المعتدل رايت بياض وسط الحلقتين صادقا فاذا جاوزنا لقرب حد الاعتدال وتاملتهما رايت كان
شيئا من بياض القرطاس يداخل سواد الحلقة من جميع الجوانب اما الخارج فالى داخل واما الداخل فالى
خارج وكذا يشاهد ان سواد الحلقة كان يتفشى من الجانبين ويداخل بياض القرطاس فاذا ادنيتهما
قليلا قليلا رايت في ابتداء ذلك ان البياض الخارج والداخل قد تلاقيا وسط سواد عرض الحلقة وزاد
الاشتباه وعلى قدر ما ازداد ترى سواد الحلقة الصغيرة قد داخل بياض داخلها من الجوانب الى
المركز وصارت دايرة سوداء مصمتة ثم يجاوز المركز حدا ما الى ان صار المركز وما عن حواليه كان في
صغيرة هو اشد سوادا الحسيه الى سائر اجزاء الدايرة وكذلك ترى تفشي سواد الحلقة الكبيرة الا انه لم يتم
الى المركز بل يبقى من وسط الدايرة صغيرة بيضاء فيه البياض اصغر من التي كانت اولا ثم انك ترى الحلقة
مالم تسعها الى ان يخفى رسم محيطها ويزداد عظمها وترى ما جميع ذكرنا من الاشتباه في ضوء جرم الشمس الاول
بل في ضوء السراج اقل مما في الضوء الثاني فان الحلقة الصغيرة التي تصير مصمتة في الضوء الثاني لا
تصمت في ضوء الشمس بل يبقى في وسطها يسير بياض ايضا وقد شوهد هذا المعنى مرارا وليعتبر ذلك
في ضوء السراج فان ابن [illegible] تحركه لا يكون سريعة في تقريب الصورتين وتبعيدهما فانه الفرق والظاهر
ان ذلك انما هو لتقوية نور جرم الشمس المقوي الروح الباصر واعانته اياها على قوة الادراكات
والتمييز وان كان جسم الجليدية [illegible] كيفية اللون على ما عرفنا لكنه انما هو من انفعال الجسم
والتمييز من فعل الحاس المتقوي بسبب قوة الضوء ولا يخفى انه في هذه الحالة يقع بعارض بين الخفية
الموجبة لمزيد انفعال البصر والخفية الموجبة لتقوية الباصر ويتجه تقوية نور الشمس على سائر
الانوار المقوية الباصر بالقياس الى زيادة انفعال البصر بها واما ازدياد العظم فذلك للقرب المفرط
كما بينه في الفصل السابع من هذه المقالة ولقد اعتبرت في ضوء النهار ان تطرسا الى نظر الاجسام
على بعد معتدل فادركت لونيها واطرفيها والبياض الذي في اصلها وحصلتها من البصر بحيث ادركت
ما فيها من رسوم الخطوط الظاهرة فيها حلقته ثم ادنيتها من البصر الى ان صار البعد اقل من المعتدل
تخفيت عن البصر رسوم الخطوط اولا وكذلك كلما كنت ادنيها تخفى معانيها اللطيفة وتشتد خفاء
الى ان وصلتها بالاهداب تخفيت جميع معانيها وبقي لونه متورد شبه وبياض كذلك في اصلها
وحصل الاطراف ايضا ثم لما ابعدتها قليلا قليلا احدث معانيها تظهر الى ان حصلت على البعد
الاول فظهرت جميع معانيها الدقيقة ثم لما بالغت في تبعيدها عادت الرسوم تخفى وكانت تخفى منها
معنى معنى بحسب درجاتها في اللطافة ومن تامل هذا التامل وجد الامر كذلك هذا هو تمام الكلام
في اشتراط وجود البعد بين البصر والمبصر لتمام الابصار فانه لم يلم به ابن الهيثم رحمه الله على انه اشار

اليها وابل المقالة الاولى فليذكر ما ذكره الاول للاحق وانه من اسباب الغلط بحري الحس هذا وقد
اوردنا اخر الفصل السادس من المقالة السابعة وجها اخر لهذا الاشتباه احسن واقوى فلينظر اليه
الناظر في هذا المقام ويعول عليه فان هذا التعليل ظني وذلك اشبه باليقين والله اعلم بحقائق
الامور قال **الفصل السادس** في كيفية اغلاط البصر في المعرفة بحسب كل من العلل المذكورة
تسعة مقاصد ا قد تبين في المقالة الثانية ان ادراك ماهيات المبصرات انما يكون بالمعرفة سواء كان
ادراك ماهية النوع او الشخص وان ذلك يحصل بتشبيه المبصر بما يشابهه اما في ماهيته النوعية
او الشخصية او النوعية والشخصية معا وان ادراك ماهية النوع هو من تشبيه الصورة مما يدركه
البصر بامثالها وادراك ماهية الشخص من تشبيه صورته المدركة بصورته التي ادركها من قبل
وهو ذاكرها والقوة المميزة مطبوعة على هذا التمييز وهذا المعنى موجود في جميع الحواس واذا
شك البصر في ماهية المبصر او في شيء من معانيه ولم يعرفه فانه يشبهه باقرب الاشياء شبها به مما قد
عرفه ومن ههنا يعرض الغلط في المعرفة اذا لم يكن ادراكه للبصر محققا ولا يكون ذلك الا اذا كانت
بعض العلل المذكورة خارجا عن عرض الاعتدال ب اما لخروج البعد فكالشخص الذي يدركه من
بعد متفاوت جدا فيشبهه بزيد لعدم تحققه صورته ويكون عمرا او كخيل يدركه من بعد فيظنه
فرسا او فرسا معينا وكذلك اذا راى نارا في سواد الليل من بعد متفاوت على راس جبل ولم يتقدم
للناظر علم بان ثمة نارا وكانت تدرك صغيرة الحجم فانه ربما ظنها كوكبا في السماء ج واما الخروج
الوضع فكالمبصر الذي يكون خارجا عن سهم الشعاع بعيدا عنه فانه حينئذ قد يظن في زيد انه
عمرو وفي الحمار انه بغل وفي المنقوش بنقوش دقيقة انه ساذج د واما لخروج الضوء فكالشخص
الذي يراه في الغلس فيظنه زيدا وهو عمرو وكاليراع الذي يطير في الليل فيظهر كانه نار بخطف
والاصداف فانها ترى في سواد الليل كالنار وفي ضوء النهار كسائر الاجسام الكدرة ه واما
لخروج الحجم فكالمبصر الذي في غاية الصغر اذا كانت فيها معان لطيفة ولا يدرك تلك المعاني
محققا كالبرغوث يشبه بالسوسة او التمكر وكحبة من حبوب الرشاد يشبه بالخردل و واما
لخروج الكثافة فكالمبصر المشف في الغاية الرقيق اللون اذا كان وراءه جسم ملون بلون قوي
مماس للمشف فانه يظن ان ذلك اللون لون المشف اذا لم يكن تقدم علم بلون ذلك المشف ولا
بلون الجسم الذي يظهر من ورائه اقول هذا المثال من باب الغلط في مجرد الحس كما مر فاما اللائق
بهذا الفصل فهو ان يقال فيظن ذلك المشف الذي هو البلور مثلا ياقوتا اذا كان لون الجسم
الذي من ورائه يشبه لون الياقوت قال ز واما لخروج شفيف الهواء فكالمبصر الذي يدركه
من وراء جسم مشف يقطع الهواء المتوسط بين البصر وبينه ويكون لون المبصر فيه وفي لون المشف

نريا كالزجاج المشف القوي اللون فان البصر يدرك لون المبصر ممتزجا بلون المشف وكذا لو كان
مكان المشف ثوب رقيق شف متلون بلون قوي فاما ان لم يكن ذلك والثوب المشف انما هو
خيوط كثيفة مضموم بعضها الى بعض والثقوب التي فيما بين تلك الخيوط نافذة وقد كان يحدث ان
يظهر لون المبصر الذي من ورائه عند البصر اجزاء صغارا واستقر فيجب تلك الثقوب ولون الخيوط
فيما بين تلك الاجزاء فمثل ذلك لان الخيوط لما كانت دقاقا فان الجزء من الخيط الذي يلي الثقب يحصل
صورته في جزء من البصر صغير جدا وصورة لون المبصر النافذ من ذلك الثقب كذلك [illegible] لون
للجزء من الخيط ولون الجزء من المبصر في جزء من البصر مجموعهما بمنزلة النقطة عند الحس فلا يتميز
فيدرك الحاس اللونين ممتزجين ومثل ما ذكرنا يدرك البصر المبصر المختلف الالوان في الهواء الكثيف
اذا كانت اجزاء الالوان صغارا والوان واحد فان كان في الثقوب سعة وفي الخيوط بعض الغلظ
البصر يميز بين لون الخيوط ولون اجزاء المبصر النافذ من الثقوب وكلما كانت الخيوط ادق والثقوب
اضيق كان الاشتباه اشد وكذلك اذا ادرك البصر الخيال الذي يظهر من خلف الازار وهي اظلال
اشخاص يحركها المخيل فيظهر على الازار والجدار الذي وراءها اجساما وحيوانات يتحرك و
يكون فالطات في ماهيات تلك الحيوانات والاشخاص وعلة ذلك شفيف الهواء عن عرض ٥٠
الاقتصار الا انه لو [illegible] الازار الذي يقطع الهواء المتوسط لادرك البصر تلك الاظلال اظلالا ولم
يظنها اشخاصا ولا حيوانات اقول ومن هذا المثال يتحقق ان مراده من الشرط السادس شفيف وهو
الهواء ان لا يكون في الهواء اجزاء صغار متقاربة كالهباء ولا جسم مشف اغلظ من الهواء مما يقوم مقام
الغبار كالدخان وامثاله من الزجاج والبلور فان كلا من هذه مما يمتزج لونه بلون المرئي فلا يتخلص لون
المبصر الى البصر قال ح واما الخروج الزمان فكما اذا كان شخص يتحرك حركة سريعة ثم يدركه
البصر في زمان قصير جدا فانه قد يشبهه بغيره من اشخاص يعرفه او اشخاص نوع اخر كما اذا ادرك
البصر مبصرا من بعيد ضيق وهو مجتاز بحذائه في غاية السرعة فان الزمان الذي يقطع فيه عرض
ذلك السطح لا يكون مما يتمكن فيه البصر من تامل الخط وعند ذلك ربما يشبهه باحد علم ط
واما الخروج البصر في نفسه فكما اذا انظر الى روضة خضراء اشرق عليها ضوء الشمس واطال النظر اليها
ثم التفت الى ثوب ابيض في ظل او ضوء معتدل فظنه اخضر وكذلك اذا اعرض له مرض في آلته
مثل هذه الصفات يكون غلط البصر في المعرفة بحسب كل من العلل المذكورة اقول ومن الاغلاط
التي في طريق المعرفة ان الانسان اذا ابصر شخصا وادرك جميع معانيه بالتامل في غاية امكانه طول
زمان التامل ثم ادرك شخصا اخر كالاول لحقيقته جزم بانه ذلك الاول لما فطر عليه التمييز من تشبه
الصورة المدركة السابقة واذا امتنع ان يكون هذا المدرك شخصا اخر وسا ان الاول في معنى لا يكن

او ذاكرا له البتة فانظر انه اذا عمل من حديد مرآتان او مرايا متساوية الاقدار والاشكال حقيقة
بان يحصل لهن قالبا متساويا [illegible] جلا شديدا متشابها ثم ترك واحدة منها في لوح من خشب
ووضع في جدار فرايته غداة يوم بحقيقته غاية امكانك ثم غبت عنها فركبت مكانها اعني في
الخشبة واحدة اخرى في ذلك الوضع بعينه بحذق الصناعة من غير ان يتعلق الحسه في موضعها
او بعينه [illegible] من الوضع او هيئتها ثم عدت اليها ثانيا وابصرتها بحقيقتها حسبت انها الاولى بعينها
وهكذا الثالثة والرابعة بحسب انها واحدة بالشخص مع الاولى وليس كذلك لكن ان ادرك
الاولى لما قل بعاقل من الثاني مطلقا او على العكس مع التحقيق فلا يشك في تغايرهما ومن ذلك فيشك
وذلك اذا اشك في بعضها او كان تامل ادوات البصر وانظر الى الدنانير التي تخبها الغاية انها
واحدة بالشخص وان التي يدركها في الثانية هي المدركة في الاولى وكذا في الثياب ونحوها و
حكى لي مولاي واستاذي افضل الحكماء المتاخرين جمال الملة والدين صاعد بن محمد بن مصدق
السعدي البا التركستاني [illegible] متعنا الله بطول حياته في عافية انه راى اخوين في بلدة خوارزم
متشابهين صورة في غاية الشبه بحيث لم يكن يفرق بينهما احد الا بعد اعمال التامل وكان قد يخفى
عن كثير من الناس في بعض الاوقات وكنت انا منهم والمميز بينهما انما كان عندي صغر جثة الاصغر
منهما [illegible] انما كان يدركه حين تامل مع المعرفة اذا كانا معا فاما عند الانفراد فكثيرا ما يخفى ذلك
وكان الاصغر يسمى محمدا وقد لقبه بعض اصدقائنا [illegible] لطيفا وقد ماتا منذ عشر سنين وكان
اللطيف عنده اسرار [illegible] في قضاء اوطاره وكان بين الاخوين من التناكر في الباطن مثل
ما بينهما من الشبه في الظاهر وكان اللطيف ذا معونة تامة لمحمد على اخيه في وجوه المخاصمة بينهما
نحن ذات يوم [illegible] نمشي في بعض حاجاتنا اذ عرض لنا اخوه محمد الاكبر فسلم وسلمنا
ثم وقف معه اللطيف وتحاورا واخذ اللطيف يلاطفه كما كان يلاطف لمحمد فقطنا
[illegible] على طريقة العرف واذا هو قد غلط فظنه محمدا وهو في [illegible] عقله يحكي
معه الحكايات التي بينه وبين محمد من مثالب الاكبر وطرق مكايدهما عليه فعلمنا انه غلط ولم
ننبهه على حاله فحدثه الاخ الاكبر فوقفنا الى ان تودعا وذهب الاكبر في شانه فقال اللطيف
كان هذا الذي حاورته قال محمد قلنا [illegible] انه كان اخاه الاكبر فانكر ثم اخذ يتعجب من الامر
حتى [illegible] كان الاكبر فاسف على قوله وفضله واظهار سر ابي محمد لاعدى عدوه وذكر ايضا
ادام الله فضله انه راى في بلدة كاشغر اخوين اطبق اكثر الناس على ان التمييز بينهما متعذر قال

الفصل السابع في كيفيات اغلاط البصر التي تكون في القياس بحسب العلل المذكورة ماية
واربعة وخمسون مقصدا مقدمة الغلط في القياس يكون على وجهين في المقدمات او في تركيب

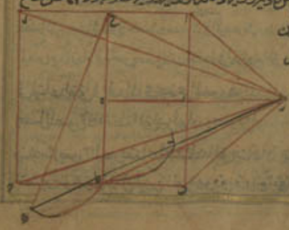
القياس والغلط في المقدمات على عشرة اوجه احدها لقدمة الكاذبة على انها صادقة واخذ الجزئية على انها كلية والغلط في اكتساب المقدمات وهذا الاخير يكون في الابصار اذا كان في المبصر معان ظاهرة وخفية يكون ان تدرك باستقصاء التامل واعتمد الناظر على ما يظهر منه في بادي النظر ولم يتامله او ضعف عن التامل او بها اولم يتمكن من تامل المانع فتعدد لك فلا يصح ادراكه لذلك المبصر فاذا اخذ امثال هذه الادراكات مقدمات وحكم بنتايجها فوقوع الغلط بل من جهة ان يكون شاكا في صحة ما حالها هذه من المقدمات ومن بعد ذلك في كل واحد من المعاني الجزئية التي يدركها البصر القياس جميعه مثله من الاغلاط علة كل منها خروج واحد من المعاني المتقدمة عن عرض الاعتدال ومن هذه الاغلاط ما يعرض للبصر الغلط فيه بعدم من المتقدمة فيكون ذلك لتامل عند ذكر كل واحد من تلك المعاني اقول وطرق المعروض في جميع امثله هذا الفصل بعدم معرفة البصر في الخروج البعد 〈ا〉 فاما الغلط في البعد القياس اذا كان لخروج البعد عن عرض الاعتدال كالاشخاص القايمة على وجه الارض كالنخيل والجدد اذا ادركها البصر من بعيد متفاوت جدا وكانت مختلفة الابعاد وعلى سموت متفرقة ومتشابهة الصورة في اللون والشكل فانه لا يدرك ابعادها ولا يفرق بين الاقرب منها والابعد وكالكواكب فان البصر لا يفرق بين ابعاد الثوابت والمتحيرة لانه يدركها جميعا في فلك واحد وعلى بعد واحد من البصر

〈ب〉 واما في الوضع فكما اذا نظر الى مبصر بعيد جدا مايل على خطوط الشعاع فان البصر يدركه مواجها ولا يحس بميله لعدم تميزه بين اطوال الاشعة المنبثة الى اطرافه فيدركها متساوية وكذلك يدرك المربع المايل من ذلك البعد مستطيلا لانه حينئذ لا يدرك اختلاف ابعاد اطرافه ومع ذلك فان الزاوية التي يوترها عرض المربع المايل يكون اصغر من التي يوترها طوله المواجه فيدرك عرضه بالقياس الى الزاوية اصغر من التي يوترها الطول المواجه من بعدين متساويين عنده فلذلك يدرك العرض اصغر من الطول فيدركه مستطيلا وقد يدرك البصر المربع مستطيلا من البعد الذي لا يكون كثير التفاوت ويحس بميله وذلك اذا كان ميله شديدا الا ان ذلك انما يعرض له اذا لم يتحقق مقدار ميله بل ادركه دون ما هو عليه فيحس بمقدار العرض المايل بحسب ما يدرك من ميله فيظن ما قصر وغلط فيه فيرى المربع مستطيلا الا ان هذا القسم من الغلط يكون يسيرا دون ما يكون بسبب تفاوت البعد اقول ويكون اعظم ضلعيه حينئذ هو المفترض على اشعة البصر وقد يدرك المربع مستطيلا على شكل هذا البعد الا ان اعظم ضلعيه هو الواقع على امتداد اشعة البصر وكلما وقوعه فلذلك يرى وقعة السطوح اذا كانت مربعات صحيحة او قد بسطت بسطها او نظر اليها على وضع الكلاء مستطيلا الى القدام وما يرى بعيد مقدما 〈ا〉 اعد الما وضاع الخط المستقيم ان يكون السهم عمودا عليه في منتصفه التحقق يكون لكل جزء من احد النصفين نظير من الاخر مساو له ما بينهما فيتحقق العظم في الخط

المايل اذا كانت زاوية رؤيته اعظم من زاوية رؤية الخط المواجه وبعداهما متساويان او متفاوتان وان كان المايل اقرب فان المايل يكون اعظم وذلك معلوم مما سبق لكن مركز البصر اوا ب شعاعا ويخرج من ب عمود ب ج ويعلم عليه نقطة ج كيف وقعت ونصل ا ج ونجعل ب مركزا ونعمل ببعد ب ج قوس ج د ه في سطح ا ب ج وليكن ه بين ا ب فلان زاوية ا ج ب حادة فخط ا ج يقطع الدايرة ما بين ج د ه وليكن على د ويخرج من ا خطا يماس القوس على ... بين ج د فاذا توهمنا حركة خط ج ب في سطح



الدايرة بحيث تبقى ب ساكنة و ج يتحرك على قوس ج د ه فما دام نقطة ج فيما بين طرفي قوس ج د تكون زاوية رؤيته اعظم من زاوية رؤية ب ج وحد هذا العظم من ابتداء الحركة فاذا انتهى ج الى د كان في الغاية ثم يتحرك نحو المساواة الى ... ثم الى الصغر الى ان ينعدم وكلما كان ا اقرب من د كانت قطعة ج د اعظم والتفاوت بين الزاويتين اكثر فاذا كان ا عند د كانت القطعة ج د ه فزاوية الرؤية دون القايمة وان كان ا فيما بين د ب فهذا يصير منفرجة واذ قد تبين ذلك فليكن مربع عليه ا ب ج د و ه مركز الدايرة المحيطة به ويخرج من ه عمود ه ز على سطح المربع اعظم من ضلع المربع ونصل ز ا ز ب ز ج ز د فان كان البصر عند ز فاذا كان البصر عند ز فانه يدرك المربع على ما هو عليه ولنتوهم سطحا يمر على منتصف ضلعي ا ب ج د ويحدث فصل ح ط ويميل الخط ز ه على سطح المربع بحيث لا يخرج عن السطح المنصف المذكور وليكن الى جهة ط ونصل ز ح ز ط فزط اصغر من ز ح و ز ط ح يرى بزاوية ط ز ح فاذا ادير خط ا ه مادار الربع عليه حتى يصير ز ط مثل ز ح عاد ز ه عمودا على سطح المربع واطول مما كان ولا يتحرك ط على قوس مركزه ح وليكن ط ك فيكون نقطة ط حيث ك ونصل ز ك وليقطع القوس على ل ثانيا فاذا كان ط فيما بين ل ك فيكون زاوية ط ز ح اعني زاوية ط ز ح اعظم من زاوية ز ح ز ط اعني اضلاع المربع على الوضع الثاني بل ز على الاول واذا كانت زاويتا رؤيتهما ط ز ح اعظم من زاوية رؤية ز فكذا زاوية رؤية ب ا د ج ولانهما مثل ط ح



بالمعرفة لادراكه وادراكها بالمعرفة فيكون بصر وقد ادرك ضلعي ب ا ج د اطول من ضلعي ا ب ج د المتساويين معرفة لادراك التساوي بينهما وانما يستمر عليه الغلط اذا طرأت اسباب المايل بعد مثل كالمواجه او قربه منه

لانضالها فينبغي ان يكون زاوية رويتها اصغر لتكون مثل آ وهي اعظم فهو اعظم ولم ... المذكورة فقد تبين المطلوب وسبب هذا الغلط هو الغلط في اكتساب المقدمتين فانه لو سبر قليلا
لوجد التفاوت بين بعديهما كثيرا وايضا اخذ الجزئية على انها كلية فانه لو حقق علم ان الاخير
من المقدمة الاولى انما يكون كذلك اذا كان سهم البصر على منتصف المايل والمواجه لا منتصف الوجه
وطرف المايل او خارجا عنه قال ج واما في التجسم فكما اذا انظر الى جسم بعيد جدا فان البصر قد لا
يحس انعطاف سطوحه لعدم احساسه باختلاف اجزاء سطوحه المنعطفة في [illegible] البعد
وان كان محدبا او مقعرا فلذلك يدرك الكرة من البعد البعيد مسطحة كالكواكب فان المحدب
انما يدرك بادراك قرب الاجزاء المتوسطة وبعد المتطرفة واذا كانت على بعد متفاوت لا يتحقق ذلك
فيها فيرى مسطحة واذ ذاك فالغلط في التجسم داخل تحت الغلط في الشكل اي علته كان د واما في
الشكل فكما اذا انظر الى شكل مضلع فادركه مستديرا من بعد بعيد وذلك لان البعد الذي يخفى منه
المقادير الصغار اصغر من الذي يخفى منه الكبار واجزاء البصر اصغر منه فاذا بعد جدا خفيت اجزاؤه
قبل خفائه بجملته ومن اجزائه زواياه فيخفى عن البصر وهو بجملته يكون مدركا واذا كان متساوي الاقطار
في النظر فانما يدرك مستديرا وكما اذا ادرك المربع مستطيلا والكرة مسطحا ه واما في العظم فكما
اذا انظر الى جسم مقتدر الحجم او مسافة بين مبصرين مقتدرين من بعد بعيد فادركه اصغر مما هو عليه
وذلك لانه يدرك العظم من قياس زاوية مخروطه الى بعده واذا كان بعيدا جدا فيكون زاوية
مخروطه صغيرة والبعد مدركا بالحدس والتشبيه بالابعاد المالوفة وليس شيء منها بمتفاوت
العظم وهذا البعد متفاوت فيكون اصغر مما هو عليه فاذا قاس الزاوية الصغيرة الى البعد اصغر مما
هو عليه فانه يجد البصر اصغر صورة ولان البعد المتفاوت هو الذي يخفى منه مقدار له نسبة مقتدرة
الى جملة البصر فالجزء من الزاوية الذي يوتره الجزء المقتدر النسبة الخافي والجزء من سطح البصر الذي
فيه يحصل صورة الجزء الخافي لا يدركهما الحس في تلك الحال فاذا تامل البصر في ذلك المبصر وحرك السهم
على اقطاره فان الحاس لا يحس بحركة السهم الا بعد ان يقطع من صورة المبصر جزءا اعظم من الخافي فاذا
قطع السهم عرض المبصر وحصلت صورته في البصر فانه يدرك مقداره اصغر مما هو عليه فكلما ازداد
المبصر بعدا ازداد في الحس صغرا لان الغلط في الزاوية التي يوترها ... البعد وانما ... في
في التباعد الى ان ينتهي الى الحد الذي يخفى عن البصر وهو الحد الذي يصير فيه الجزء من البصر الذي فيه
يحصل الصورة كالنقطة التي ليس لها قدر محسوس وايضا فانه اذا ادرك الحاس الجزء من سطح البصر الذي
فيه يحصل صورة المبصر فقد ادرك المسافة التي بين نهايتي عرضه والنهايتين ايضا وهما ليستا
نقطتين متوهمتين اذ كل ما يدركه الحس فهو ذو مقدار الا انها كالنقطة عند الحس صغرا او هما ...

مقتدرة الى المسافة يوتره في مقدارها حقيقة وان لم يكن معتدا بها عند الحاس ومن اجل عدم
الاعتداد فلا يعتد بالجزء من البصر الذي تلك النقطة محل صورته عند جملة البصر مع انه يدرك ذلك
الجزء فان كان البعد معتدلا كان قياسه صحيحا الا ان ذلك الجزء يكون بحيث لو فرض خفاؤه لما اثر في
مايته المبصر وان كان متفاوتا لم يصح وجه اخر للخفاء وايضا فان المبصر اذا بعد فان صورة
ضوءه ولونه تتضعفان لما تقدم في المقالة الاولى واذا انتهيا في الضعف خفي المبصر وان كان البعد
غير [illegible] المتفاوت واذن فاذا كان المبصر رقيق اللون او ضعيفه فقد يخفى عن البصر من بعد
لا يخفى مثله اذا كان مشرق اللون قويا اذ اللون الرقيق يتلاشى من بعد اقل من البعد الذي يتلاشى فيه
اللون القوي وجه اخر وقد يخفى المبصر ايضا من اشتباه لونه وضوءه بالوان المبصرات المجاورة له
واضوائها اذا كان على بعد معتدل ايضا وذلك مثل الاجسام الترابية التي على وجه الارض و
الاجسام الخضر المشرفة الخضرة اذا كانت فيما بين الزرع او في تضاعيف ورق الشجر والاجسام البيض
المتشابهة الاجزاء في وسط الثلج اقول وهذا الغلط يكون من اجل خفاء تخطيطات جملة المبصر و
مسافات التفرق بين المبصر وبين ما يجاوره فيكون البعد متفاوتا بالنسبة الى الخط الفاصل والى
التفرق لا بالنسبة الى قدر المبصر قال وجه اخر في اشتباه العظم وقد يعرض الغلط في عظم
المبصرات مع تبين مقدار البعد وذلك يكون في المبصرات الصغار فان تفاوت البعد انما يكون بحسب
مقدار المبصر سواء كان البعد معتدلا او لا فاذا كان الجزء الذي فيه يحصل صورة المبصر من البصر
كالنقطة فانه يخفى عن الحس سواء كان البعد معلوما او لا واذا كان يخفى عن بعد معلوم فادراكه
اصغر مما هو عليه من بعد اصغر بطريق الاولى الغلط في العظم بسبب القرب المتفاوت ايضا و
فان المبصر اذا قرب من البصر قربا شديدا دون الاعتدال فانه يدركه اعظم مما يدركه على بعد معتدل
وذلك لان البصر يدرك مقداره كما مر من قياس زاوية مخروطه الى بعده ومع ذلك عظيم المقدار
والبعد المقيس اليه غالبا هو البعد بين سطح البصر والمبصر لان مقدار البعد انما يدرك البصر من
ادراكه للاجسام المرتبة التي تسامت البعد والبعد الذي تسامته تلك الاجسام انما يكون بعد
المبصر من سطح البصر والبعد الذي بالقياس اليه يدرك مقدار المبصر على حقيقته هو البعد الذي
بين مركز البصر وبين المبصر وبين البعدين تفاضل وذلك بمقدار نصف قطر كرة البصر الا ان الابعاد
المعتدلة التي منها يدرك البصر المبصرات المالوفة واليها تقيس المبصر مقادير زوايا المبصرات لا يكون
بينها وبين ابعادها الحقيقية تفاوت محسوس لعظمها فاما اذا صار المبصر قريبا جدا من البصر
صار التفاوت محسوسا فاذا قاس الزاوية العظيمة بالبعد الذي من سطح البصر ادركها اعظم مما
هي عليه بمقدار محسوس لانه قد يكون هذا التفاوت مثل نصف قطر كرة البصر وقد يكون اعظم

فلاجل ذلك يرى القريب جدا اعظم مما هو عليه اقول وينبغي ان يتامل هذا التعليل فانه في غاية الدقة
واللطف فان قيل قد ثبت من قبل ان الزاوية اذا قاستها المرئي بالمسافة البعيدة ادركت البصر اعظم
واذا قاستها بالقريبة ادركته اصغر فكيف يكون قياس الزاوية العظيمة بالمسافة القريبة جدا سببا
لادراك العظم قلنا قياس الزاوية بالبعد كما ذكر من قبل انما هو من اجل تحقق مقتضى الزاوية عند
الافتراد بالبعد لان الزاوية وحدها لا يعول عليها وقد حصلت بالتجربة امارات الابعاد المالوفة
في مقتضيات الزوايا عند الحاس بحرز [illegible] دون الابعاد الغير المالوفة سواء كانت ما فوق [illegible] فيها
فالمرئي دائما يعتبر الزاوية بالبعد في المالوفات فيتحقق العظم واذ قد حصلت على هذه العادة فقد
صارت يعتبر انما الزاوية بالبعد فان كان مالوفا عرفت تا [illegible] فاحدرت بما عرفت والا فقنع بما
حصلت لها من مقتضى الزاوية فقط فيحكم بالصغر عند البعد البعيد وبالعظم عند القرب المفرط
فيقطع الغلط لذلك ثم لما كان كلامه رحمه الله في كيفية ادراك العظم من البعد مع البعد من
العظم والغلط فيهما منتشرا في مواضع من الكتاب ووددت ان اجمع ذلك ههنا مرتبا عسى ان يكون
اقرب الى التحصيل فاقول لما كان معول البصر حالة بدء النظر في ادراك العظم على زاوية مخروط
الشعاع ثم ادرك ان العظم الواحد يوتر زوايا مختلفة حسب اختلاف ابعاده اخذ فحصل بالتمام
مقادير زوايا عظم عظم من المالوفة عن بعيد بعيد من المالوفة فعرف ان الزاوية الفلانية توترها
عن البعد الفلاني العظم الفلاني وعن البعد الاخر العظم الاخر وكذا في جميع الزوايا وحصل ايضا
هيئات البصر الواحد في التحقق والاشتباه ومراتبهما عن بعيد بعيد من المالوفة وغيرها والناس
مختلفون في هذه المعرفة قلة وكثرة ومع ذلك فان تحصيلها يكون غالبا بطريق الظن والتخمين
دون التحقيق واليقين فكل ادرك البصر الغير المالوف عن بعد محقق او مظنون بزاوية معلومة
ادرك عظم المبصر بذلك الادراك تحقيقا او ظنا واذا ادرك المبصر المالوف المعلوم العظم عن بعد
غير محقق عرف كمية البعد بصورة تلك المعرفة وكذلك اذا ادرك اشتباهها معينا المبصر المالوف
فقد عرف ذلك البعد ايضا فتارة يدرك البعد والزاوية فيدرك العظم وتارة يدرك العظم و
الزاوية فيدرك البعد لانهما متلازمان وتارة يدرك مرتبة الاشتباه والتحقق فيدرك البعد اولا
ثم العظم ويكون ادراك العظم حينئذ من طريق مرتبة الاشتباه وذلك اما باليقين او الحدس و
كيفية ذلك انه قد عرفت تاثير هيئة البصر في البصر عن الابعاد المالوفة فاذا راى مبصرا مالوفا
وادرك مرتبة هيئته محققا فان البعد ان تصادف في الخيال مثله معلوم البعد فيعرف بعده من
الذي حفظه في الخيال واذ ذاك فقد عرفت البعد يقينا واذا راى مبصرا مالوفا ولم يحقق مرتبة هيئته
او راى مبصرا غير مالوف اخذ في التشبيه فان صادف ما يماثله اضاف الحدس والاوهم في الغلط

فاذا استقر عنده غاية المشابهة اضافه او اخطا ادرك بعده من بعد الصورة المشبه بها فان كان
بعد المبصر مجاوزا عرض الاعتدال في العظم ولم يكن معلوم المرتبة فلا يتميز له اجزاء يعتد بها في تحقق
المبصر واذا كان مخروط الشعاع المحيط بالبصر المحقق ملتئما من مخروطات محيط باجزاء البصرات
المرئية التي يقسم سطح البصر اليها اعني الاجزاء المعتد بها في الاحساس فما دام البصر على بعد معتدل
فتلك الاجزاء المخروطات متميزة الزوايا فتدرك جميعا واذا تجاوز حد الاعتدال ففقد لا يفضل بعض تلك
الاجزاء التي في غاية الصغر مخروطات متميزة الزوايا فلا تدرك هي من البصر فيكون زاوية مخروط
الشعاع حينئذ اصغر من زاويته في الاول صغرا يقتضيه نقصان تلك الاجزاء وصغرا اخر يقتضيه
زيادة بعد البصر وهو لا يحس الا التفاوت الذي يقتضيه نقصان تلك الاجزاء فيدرك البصر اصغر
سوا الحس التفاوت الذي يقتضيه زيادة البعد اولا فاما اذا قرب دون حد الاعتدال فيعظم
زاوية المخروط بحسب القرب ويعظم ايضا بسبب زيادة الاجزاء المتميزة المذكورة لان بعض اجزائه
الذي لم يكن يفصل له اولا عن حد اعتدال المخروطات المتميزة الزوايا قد يفصلها حينئذ فيدرك البصر
اعظم والحاصل ان البصر حاكم بان تفاوت زاوية المخروط يوجب تفاوت العظم ما لم يعارضه مجرب
وفي القرب القريب لم يقع مجرب فبقي هناك على حكمه كما بقي ايضا في البعد البعيد على حكمه والكبر في
الصورة بين كثرة الاجزاء الصغيرة وقلتها فاذا كانت اكثر يرى اعظم لان العظم مجموع اعظامها
حتى لو زادة البعد فوق الاعتدال او نقصان عنه وجه بسبب ذلك لتفاوت الزاوية اولا ثم
اذ قد علمت ان صورة الضوء واللون التي في مخروط الشعاع اذا قويت لقرب البصر بعثت عن
جوانبه لظهور المنعطفة على المستقيمة كما يعرف في اخر الفصل السادس من المقالة السابعة فاعلم
الغشي سببه انما هو زيادة قوة المغشي على المغشي فيه في تلك الكيفية فيحصل القوي الضعيف
الى شبهه فاينما تساوت القوتان كان نهاية الغشي ولا شك ان قوة الاجزاء التي في اواسط المخروط
اقوى فيغلب الاوساط على الاطراف ويشهد بصحة التجربة وذلك انا اذا تاملنا الحلقة حال
قربها من البصر وجدنا عند تدقيق النظر ومعاودة التامل ان بياض وسط الحلقة وسوادها خواشيا
بيدا خلال بحيث يعلو بياض وسط الحلقة سواد الطرف وسواده بيد ومن تحته كما يرى شي يحت
مشف وكذا سواد الحلقة يعلوا البياض الذي يحيط به ويجد هذه القوة تنتشر من الوسط ويسري
في جميع الاطراف الا انها في الجانب الاقرب من العينين واعلى المرئيين اقوى قليلا واذ ذاك فقد علم
ان مخروط البصر الشديد القرب من شانه ان ينمو الى اطرافه فيزداد الصورة عظما لذلك وايضا
فان البصر عادته انه اذا اراد تحقيق الشيء قربه الى نفسه او قرب بنفسه منه فقد حصل عنده
ان القرب يفيد التحقيق وانما يوجد حال القرب فهو مامون من الغلط فاذا قاست الزاوية

تدل ٤٦

بالمسافة القريبة وادركت المعظم من عظم الزاوية لم يشك في ان ما وجده هو كما وجده فيغلط من حيث
يستعمل الاكثر في مقام الكل فهذه الوجوه لمشتري البصر القريب جدا العظم والقاعل تهذيب
لما كان القرب المفرط يوجب امتزاج الوان النقاط والبعد المفرط يوجب اشتباه الصورة بخفاء الاجزاء
اللطيفة فاذا كانت الروح الباصرة رقيقة القوام لطيفة فان تلونها يكون اضعف واذا كانت
غليظة فاشد ادراكا في العرض الاعتدال من جهة القرب بالاقل فالاقرب مما هو لنا في ضرورة فان
البعد المعتدل للاول يكون بعد الامتزاج للثاني والبعد المعتدل للثاني بعد الاشتباه للاول
فلذلك لا يدرك الاول الا من قريب جدا والثاني من بعيد ويدرك من القريب صحيحا ومن البعيد المعتدل
مشتبها والثاني من القريب ممتزجا ومن البعيد صحيحا قال ه واما في التفرق فكما اذا نظر الى جسم فسيح
الاقطار مختلف الالوان بعيد جدا وكانت لون من تلك الالوان يعم السطح في مواضع متفرقة
او في موضع واحد ويكون اللون مظلما وعرض اللون مستدقا فانه يدرك عدة اجسام متفرقة بحسب
الالوان القاطعة للسطح فيدرك المتصل متفرقا وكالجدران التي في تضاعيفها او في وجوهها
اخشاب قايمة اذا كانت على ابعاد متفاوتة وكذلك اذا كان جسم فسيح الاقطار مسفر اللون مشرق
على ضوء الشمس ووقعت عليه مع ذلك اظلال متفرقة تقطع سطح ذلك الجسم او ظل واحد يقطعه وكان
على بعد متفاوت ولم يتقدم علم الناظر بانه متصل فانه يدركه اجساما متفرقة بحسب الاظلال ولو لم يكن
البعد المتفاوت لكان البصر يدركه متصلا وان كان مختلف الالوان او كانت عليه اظلال او فيه اخشاب
ر واما في الاتصال فكما اذا نظر الى مبصرات متشابهة الالوان متفرقة وكان عرض التفرق بينها يسيرا
او كانت مماسة فانه يدركها متصلة ان لم يتقدم علمه بتفرقها وذلك كالسرير المعمول من اخشاب متصلة
بعضها ببعض فانه يدركه من البعد البعيد جسما واحدا متصلا ح واما في العدد فكما اذا نظر الى اجسام
متفرقة فظنها واحدا او بالعكس ط واما في الحركة فكما نظر الى القمر والى كوكب اخر ثم تحرك على وجه الارض
ناظرا اليه فانه يرى القمر والكوكب سايرا معه فاذا وقف في موضع ناظرا اليه فانه يدركهما ساكنا
زمان سكونه وذلك ان الزمان له قدر محسوس وذلك لان المسافة التي يقطعها الناظر المتحرك من سطح
الارض في الزمان اليسير ليس لها قدر محسوس عند بعد الكواكب فلا يتغير وضع الكوكب لذلك الا
بالنسبة الى الناظر المتحرك تغيرا محسوسا واذا لم يتغير الوضع مع حركة الناظر واحساسه بحركته
فانه يدرك الكوكب منتقلا تابعا له لان البصر ليس يدرك هذه الحالة في مبصر من المالوفة الا ويكون
متحركا بحركة المعية اقول ههنا تفصيل وهو ان المبصرات المالوفة يتفاوت ابعادها بالنسبة الى
الناظر المتحرك فالمبصرات المالوفة الساكنة اذا نظر المتحرك على خط مستقيم اليها فانه يجد تغير وضع الاقرب
اليه اذا كان على جانبيه او يساره او قريبا من ذلك في زمان اقل من الزمان الذي يجد فيه تغير

وضع الابعد عنه وذلك ظاهر لمن تامل اجزاء البراري والجبال البعيدة عنه اذا كان يدرك بعض
معانيها من اللون والشخوص ونحو ذلك وهو ساير ناظرا الى واحد واحد من تلك الاجزاء فلنفرض
خطا يكون عمودا على سمت حركة المستقيم سايرا بحركة بصره وليكن التحديق الى ذلك الخط وما يقرب
فانه في بدء النظر اليها ومن قبل معرفته بانها ساكنة وخصوصا اذا غفل او تغافل قليلا عن حركة
نفسه يدرك ان الاقرب منها اليه ينفصل عنه بحركة اسرع من حركة انفصال الابعد فاذا امر البصر
على تلك المسافة مبتديا من مكانه وجدان تلك المبصرات متحركة الاقرب اليه الى خلاف جهة
حركته بسرعة يشبه حركة نفسه والذي يتلوه حركته ابطا من الاول وهكذا الى ان يصادف مبصرا لا
يتحرك في زمان محسوس قليلا جدا ثم يتحرك وهكذا يتنفس زمان السكون بحسب زيادة البعد الى
ان ينتهي الى ابعد المواضع التي يدرك منها شيئا من معاني المبصر وقد يكون ذلك البعد من جملة
اكثر فيدركه البصر ساكنا زمانا طويلا وذلك لانه نسبها الى نفسه فقط الساكن في تصوره وتوضيح
على ما ذكرنا انه اذا احدق الى ساكن منها وادركه ساكنا وادام التحديق ثم غفل او تغافل عن حركة
نفسه وتصور نفسه ساكنا وقاس سايرها الى نفسه واليه وجد سايرها كانها متحركة حركة
دورية والمركز موضع التحديق لكن يجد لكل بعض الدورة فقط كما اذا احدق الى مركز دايرة متحركة
على نفسها في اليسير زمان محسوس وذلك لانه اذا كان يسير فاذا تحرك قليلا تحرك جميع ما على
سهم الشعاع اول الحركة سوى نقطة التحديق اول الحركة اما ما يلي نفسه فالى خلاف جهة الحركة
واما ما في الجهة الاخرى فالى جهة الحركة الا ان النقطة التي تلي البصر اقل حركة من النقطة الابعد
وكذلك الحكم الى الجزء الذي يلي نفسه فان الاجزاء المتساوية البعد عن البصر متحركة حركة متشابهة متقاربة
في الجهة وهذا المعنى من خواص الحركة الدورية عند المتمين بحسب المعرفة اذا احدق
الى المركز الا انه يغلط فيه بطريق ايهام العكس وذلك لان كل حركة دورية فانها يقتضي ذلك
دون العكس فانه انما يقتضيها اذا كان في جميع الاجزاء التي يعرض على الخطوط المستقيمة على وجه الارض
المتقاطعة عند البصر فاما في قطر واحد هو سهم الشعاع فلا واذا وجد الاجزاء التي من دون البصر
متحركة الى خلاف جهة حركته والاجزاء التي من ورائه الى جهة حركته فان وسطها مستقيم الحركة ان اعتبر
كلاهما على انفرادهما وان تنافى بطهما استدارة الحركة ان اعتبرا معا وهو في كليهما غالط قال ولكن
الغلط في حركة القمر اذا ادركه من وراء سحاب رقيق او متقطع وقد مر في باب ما يغني عن اعادته قول
وذلك في الفصل الثاني من هذه المقالة قال ى واما في السكون فكما اذا نظر الى متحرك حركة بطيئة
من بعد بعيد في زمان يسير فانه لا يحس بتلك الحركة لكون تلك المسافة التي يقطعها في ذلك الزمان
غير مدركة للبصر من ذلك البعد كما يشاهد من حال الكواكب على انها متحركة حركة سريعة لكن البعد

وان اول الحركة لا اول ان وقف لما تحقق ثم
وان حركة جميع سهم الشعاع و
الا ان طرف العوالم
تحرك قليلا

التفاوت الناظر انها ساكنة وقد يكون المتحرك يتحرك على خط سمت الشعاع حركة بطيئة في زمان يسير
سواء كانت الى جهة البصر او عنه فانه لا يدركها لانه انما يدرك مثل هذه الحركة اذا كان المتحرك
قد سامت جسما او ادرك مسافة الحركة منه او لم يجزها او قد سامت احدا ما كذلك على الولا فاذا كان
البعد متفاوتا فانه لا يدرك المسافة لاجل الجسم او للاجسام وخصوصا اذا كان الزمان يسيرا
لا يفرق بين عظمه وصغره في اول رؤيته واخره ولا يتميز له معنى من معانيه متداول الرؤية الى
اخرها للبعد البعيد والزمان اليسير فيظنه ساكنا واما في الخشونة فكما اذا نظر الى بعض الصور
المنقوشة فان المزوقين يصورون ما يرونه ويرسمون اشكالها من الاجسام واذا صوروا حيوانا او نباتا
غير بما في سطح المطموس اتبعه بالاصباغ والنقوش حتى يلحقوا به كنه المتشابهة فاذا صوروا صور
الحيوانات ذوات الشعر والنبات ذوات الزغب والاوراق الخشنة السطوح والجمادات
الخشنة الظاهرة الخشونة كالجبال والتحجب فهم يشبهونها بالنقوش والتخاطيط واختلاف
الاصباغ بما يظهر من خشونة سطوح تلك المبصرات من الحيوان والنبات والجماد ويكون المصور
سطحه املس وصقيلا ايضا وان كان يظهر فيها عند البصر اجزاء شاخصة وغائرة وكذلك مصورة
اشكال الناس بتخاطيط وجوههم وما في اجسامهم من الشعر والمسام والغضون والتكاسير بما يشبهم
يظهر للحس تلك المعاني اذا كان واحدا قد ابصاعها الترويق وهذا الغلط قد يكون لبعد من اعتدال
فيها ما يكون لخروج البعد عن عرض الاعتدال وذلك لان هذه الصورة لا يتحقق ملاستها الا بالتأمل
وذلك مما لا يتمكن البصر منه الا اذا كانت قريبة من البصر جدا لانه ليس يظهر تطامن سطح البصر وملاستها
الا من تأمل اجزائه التي هي في غاية الصغر وايضا فان الخشونة التي يظهر في امثال هذه السطوح انما
يظهر من بعد ليس في غاية القرب وليس يدرك البصر ملاسة سطوح الصور المصورة المشبهة بالمبصرات
الخشنة السطوح من صورة الضوء التي يظهر في سطوحها التي يعرف بها البصر في سطوح المبصرات الملس
اذا لم يتقدم العلم بملاسة سطوح تلك الصور لان حسن سطوح هذه الصور المشبهة بصور السطوح
الخشنة من صورة الضوء الذي فيها بصور الاضواء التي في السطوح الملس لما قد لطف غير الرونق
فاذا ادرك هذه الصورة من بعد فهو يدركها خشنة لا ملساء وقد يظهر صقال هذه الصورة اذا
كانت صقيلة من البعد المعتدل الذي يظهر منه خشونتها الغليظة وذلك اذا كان موضع سطحها
من البصر وضع الانعكاس لان سطوح الاجسام قد يجتمع فيها الصقال والخشونة معا اذا كانت
اجزاؤها مختلفة الوضع وسطوح تلك الاجزاء صقيلة والاجزاء الصقيلة متراصة ومتكاثفة كالشعر
والاصداف ونحوها فيكون السطح بجملته خشنا وكل واحد من اجزائه صقيلا وما حال هذه من السطوح اذا
انعكس الضوء عنها الى البصر ادرك صقالها مع اختلاف وضع الاجزاء فليس يحقق البصر ملاسته ما هذه

حاله من السطوح اذا ادركه من بعد معتدل مع ما تقرر في النفس ان الصقال قد يجتمع مع الخشونة
فلا بد من قرب قريب وهو بعده هنا المعتدل واما في الملاسة فكما اذا نظر الى مبصر فيه خشونة
يسيرة من بعد بعيد وذلك لان الخشونة انما يحس بها لاختلاف اجزاء السطح او لاختلاف الضوء
الذي عليه كما سبق فاذا كانت الاجزاء الشاخصة في غاية الصغر فلا يدرك اختلافها من بعيد وكذلك
اختلاف اضوائها يكون يسيرا فلا يدرك من ذلك البعد ايضا واما في الشفيف فكما اذا نظر
الى جدار على بعد معتدل وقرب الى البصر خلالا دقيقا او ابرة دقيقة جدا بحيث يستر بعض ذلك
الجدار ثم تأملها فانه يجد بعض الخلال او الابرة اضعاف ما هي عليه ويخالها اقسر من الجدار
جدا مقتدرا ولكن ستر الاجسام المشفة لانه يدرك الجزء المستتر ادراكا وان كان غير تام فيظن ان
الابرة او الخلال مشفة وانما ذلك للقرب المفرط وسنتكلم عليه في مباحث الانعطاف واما في الكثافة
فكما نظر الى جسم مشف غير الشفيف من بعد وكان ذا لون قوي وورائه جسم متلون بلون قوي
او موضع مظلم فانه يدركه كثيفا ولا يحس بشفيفه ويدرك لونه ممتزجا بلون الذي من ورائه او الظلمة
واما في الظل فكما اذا نظر الى مبصر نقي البياض فسيح الاقطار كالجدران البيض والمواضع من الارض
النقية البياض اذا كان في تضاعيفها موضع او مواضع راسبة اللون او متكشفة اللون او رقيق
على ضوء قوي فان البصر يدرك الضوء الذي على المواضع البيض منه مشرقا والذي على المواضع
الترابية والمتكشفة منكسرا او يظنه من اجل انكساره ظلا وانما ذلك لفرط بعده لانه لو كان
على بعد معتدل ادرك البصر الوانه فلا يشك في ضوئه واما في الظلمة فكما اذا نظر من بعيد
الى جدار ابيض نقي البياض فيه جسم اسود كالمرايا التي يكون في الحيطان والابواب المتخذة من
الاخشاب السود فان البصر ربما ظن بتلك الاجسام انها كوى نافذة الى مواضع مظلمة وان السواد
المدرك انما هو ظلمة واما في الحسن فكما اذا نظر الى صورة من بعد فيها ما يستحسنه البصر وما
شينها الا ان ما شينها يكون اكثر ويكون معان لطيفة لا يحققها البصر من ذلك البعد فيدركها
حسنة واما في القبح فكما اذا نظر الى صورة على عكس ذلك فانه اذا كانت المعاني الحسنة اكثر
وكانت لطيفة فلا يظهر للبصر فيدركها قبيحة واما في التشابه فكما اذا نظر الى مبصرين بينهما
اختلاف في معان دقيقة لطيفة فقط فاذا كانا على بعد بعيد لم يتحققها البصر فيدركهما
متشابهين واما في الاختلاف فكما اذا كانا متشابهين في المعاني اللطيفة ومختلفين في
معنى واحد كاللون او العظم الذي يدرك من بعيد فان البصر يدركهما مختلفين للبعد البعيد
خروج الوضع واما الغلط في البعد اذا كان لخروج الوضع عن عرض الاعتدال فكما اذا نظر
الى شخصين قائمين على وجه الارض كخطين او عمودين وكان احدهما يستر بعض الاخر والبصر بينهما

جميعا فانه يدركهما متماسين او متقاربين ولا يحس بالبعد بينهما وهذا الغلط انما هو من اجل ان وضعهما
على استقامة خط الشعاع فان الساقة التي بينهما لو كانت معترضة على خط الشعاع وكانت غير
بعيدة عن النظر ادركها البصر كب واما في الوضع فكما اذا كان المبصر صغير الحجم خارجا عن سهم
الشعاع بعيدا عنه وكان سطحه مائلا عن المواجهة ميلا يسيرا فان البصر لا يدرك ميله كج واما
في الشكل فكما المبصر المقعر المستدير الشكل كالطاس او الكاس اذا كان مائلا على خطوط الشعاع ميلا
متفاوتا فان البصر يدركه مستطيلا وكذا يدرك المربع مستطيلا وقد مر فيه ما يغني عن اعادته كد
واما في العظم فكما اذا كانت مبصرات قائمة على وجه الارض كالنخل والاعمدة وكانت متساوية
وعلى سمت واحد والبصر على ذلك السمت وارتفع منها في السمك فانه يدركها مختلفة المقادير
ما قرب منها من البصر اقصر من الذي قبله وذلك لان كلا منها يستر بعض الذي وراءه ويكون خط
الشعاع الواصل الى راس الثاني ارفع من الواصل الى راس الاول فيظن ان المتاخر ارفع من المتقدم لان
المالوف من الاشخاص القائمة على وجه الارض المختلفة الاعظام ان الاعظم منها يكون ارفع فهذه
المقدمة اعني ان المدرك بالشعاع الارفع اعظم اذا اخذت كلية كانت كاذبة فان كان البصر مسامتا
لرؤوسها ادركها متساوية اقول وان كانت المبصرات مختلفة وكان الابعد فالابعد ارفع وكانت
رؤوسها على سمت واحد وكان البصر على ذلك السمت فانه قد يدركها متساوية وذلك كما اذا
لا يدرك ابعاد ما بينها مثلا كالجبال كه واما في التفرق فكما اذا نظر الى الواح واخشاب وابواب سطوحها
مائلة ميلا متفاوتا وكان فيها خطوط سوداء مظلمة الالوان فان البصر لعدم تحققه تلك
الخطوط والوانها يظن انها شقوق في تلك الاجسام وتفرق كو واما في الاتصال فكما اذا كان
المبصران متفرقين بتفرق ضيق فان البصر لا يحس به لقربه واتصاله وكذا لو كان جداران معترضان
عن المواجهة احدهما يستر بعض الاخر من بعيد فان البصر يدركهما متصلين كز واما في العدد فكما
بين في الاشخاص التي اثبتت على اللوح في الفصل الثاني ان بعضها يرى اثنين كح واما في الحركة
فكما اذا كان الناظر في سفينة تجري بحركة سريعة في نهر وكان شاطئه ادنى الى المنظر والناظر يحدق
الى ما في السفينة او ما يقابله دون الشاطئ ولا يكون الشاطئ وما فيه من شجر وجدران وغيرها
خافية عن النظر فانه يدرك جميع ما على الشاطئ كانها تتحرك الى ضد جهة حركة السفينة بمثل
حركتها الثابتات ما عليهم الشعاع فيغلط في ما يحاذيه مما على الشاطئ عن محاذاته كط واما في السكون
فكما اذا نظر الى مبصر وحدق اليه وكان خارج سهم الشعاع وعن جنبيه منه يتحرك حركة سريعة
فان البصر لا يدرك حركتها بل يظنها ساكنة لانها متشابهة الصورة فلا يظهر تبدل اجزائها الا اذا
حدق اليها وتوهم معانيها ل واما في الخشونة فكما اذا نظر الى صورة ملساء من التي يزوقها المزوقون

كما سبق شرحها في الفصل المتقدم وكانت مع ذلك صقيلة فانه يدركها خشنة اذا لم يكن وضعه متناسبا
وضع الانعكاس لا واما في الملاسة فكما اذا نظر الى مبصر محشو او كان خارج سهم الشعاع بمبصر آخر
في سطحه حشو يسير ليس بخفي عن البصر فانه لا يدرك حشوه لعدم تحققه صورة ضوئه او شخوص
اجزائه وخصوصا اذا كان مائلا على الشعاع وسطحه املس لب لج واما في الشفيف والكثافة
فكالاواني المشفة اذا كان فيها شراب قوي ولم يكن وراءها ضوء قوي فان البصر يدركها اذا ادركها كثيفة
الناظر ايضا وقابل بها الضوء القوي فان الضوء ان كان يخرج اليها على اعمدة على سطحها فانه يظهر شفيفها
فاما ان كان خروجه على غير الاعمدة بل على خطوط مائلة على سطحها جدا فانه اما ان لا يظهر او يظهر
ضعيفا فيكون شفيفها المدرك اقل من شفيفها الحقيقي وهذان الغلطان انما عرضا لخروج
وضع الاناء عن عرض الاعتدال لان وضعه المعتدل ان يكون متوسطا بين البصر والضوء القوي
الخارج الى سطحه على الاعمدة اقول اول الغلطين ادراك المشف كثيفا مطلقا فيكون الغلط في
الكثافة وثانيهما ادراكه مشفا اقل مما هو عليه فيكون الغلط في الشفيف والوضع ههنا لم يرد به
المواجهة وعدمها بل الوضع من النير والبصر على الوجه المذكور قال لد واما في الظل فكما اذا
كان جدار ابيض نقي البياض وفيه مواضع غير مبيضة ترابية الالوان واشرق ضوء الشمس عليها
والبصر محدقا الى مبصر آخر خارج عنه فان المواضع الترابية سيدركها البصر كاظلال على الجدار لان
الضوء الذي على المواضع البيض يكون شديد الاشراق دون الذي على المواضع الترابية ويكون بينهما
اختلاف ظاهر له واما في الظلمة فكما اذا كان على جدار ابيض مواضع سوداء مرئيا موضوعة فيه
وكانت خارجة عن سهم الشعاع خروجا شديدا فانها تبدو للنظر كانها كوى الى مواضع مظلمة
لو واما في الحسن فكما اذا كان مبصر ظواهر معانيه حسنة من الشكل والعظم وكانت فيه معان
دقيقة تشينها ويكشف حسنه كالنمش والكلف في وجوه اشخاص الناس وكالزئبر والخشونة في الثياب
الصقيلة وكان البصر بعيدا عن سهم الشعاع فان الناظر يستحسن صورته لما يبدو له من ظواهره و
يخفى عليه من شائن معانيه لز واما في القبح فكالاحجار والاخشاب المنقوشة بالحفر نقوشا مستحسنة
اذا كانت قبيحة الاشكال والالوان ومائلة على خطوط الشعاع وبعيدة عن السهم فان البصر لا يدرك
نقوشها المستحسنة ويدرك اشكالها والوانها فقط فيستقبحها لح واما في التشابه فكالثياب المتشابهة
في الجنس المختلفة في صيغة النسج والنقوش والدراهم التي تلطف فيها صنائع السابك وكالالات
المتشابهة في الجنس والشكل واللون المختلفة في النقوش والمحاسن والمعاني الدقيقة اذا كانت
عدة منها متشابهة وبعيدة عن السهم فان البصر يدركها متشابهة لما يبدو له من ظواهرها دون معانيها
لط واما في الاختلاف فمثل ما مر في التشابه اذا كانت متشابهة في اكثر المعاني سوى ما يبدو للنظر

من معنى واحد او معنيين فيدركهما مختلفة مطلقا **خروج الضوء** واما الغلط في البعد اذا كان لخروج
الضوء عن عرض الاعتدال فكما اذا نظر ناظر في سواد الليل الى شخصين متجاورين على سامتين مختلفين بعض
البصر وكان احدهما متاخرا عن الاخر وبعداهما عن البصر متفاوتان واحدهما اقرب الى البصر من الاخر
قربا غير متفاوت فان البصر لا يدرك تفرقهما بحسب ما يقتضيه تاخر المتاخر بل يدركهما كانهما متحاذيان
على سامت واحد بعينها متعرضة للبصر فان البصر انما يدرك اختلاف ابعاد المبصرات محققا اذا ادرك
مقادير الابعاد وادراك مقاديرها انما يتيسر اذا كانت مسامتة لاجسام مترتبة متصلة والبصر
يدرك في سواد الليل سطح الارض المتوسط بينه وبينهما ادراكا صحيحا وذلك لخروج الضوء عن العرض
بالنقصان المفرط فان الضوء في سواد الليل موجود من الكواكب ومن الاجسام البيض ايضا كما يدرك من
الثلج الكثير اقول هذا الكلام دليل على اعترافهم بان بعض الاجسام الالوان مضيئة بذاتها او هو البياض
وفيه شاهد على ان البياض يتولد من كثافة وتقدير يجتمعان فاما النور بذاته كما في الفضة
كما في الثلج وسيرد كيفية تولد الالوان في ذيل الكتاب ان شاء الله تعالى قال واذا لم يحقق مقدار
بعدهما وكان الاختلاف يسيرا ظن التساوي ووقع في الغلط **يا** واما في الوضع فكما اذا انظر الى مبصر
في موضع متغير شديد الغدرة وكان الضوء الذي عليه يسيرا جدا وكان صغير الحجم وسطحه مائل على
خطوط الشعاع فانه يدركه مواجها ولا يحس بميله لضعف ضوءه فاذا قوي عليه الضوء ادرك ميله **ب**
واما في الشكل فكما اذا انظر الى شكل كثير الاضلاع في سواد الليل فانه يدركه مستديرا لخفاء زواياه عن البصر
بسبب خروج الضوء فاذا طلع القمر واشرق عليه ضوءه ادركه مضلعا ولذلك يرى في سواد الليل الاكم
مسطحا **يج** واما في العظم فكما اذا انظر في سواد الليل الى شخص قائم كنخلة او حائط وكان من ورائه جبل
او جدار وبين الشخص وما وراءه بعد مقتدر فان البصر يدرك ذلك الشخص كانه في ضمن ذلك الجبل
او الجدار ومماسا له لعدم ادراكه البعد الذي بينهما لنقصان الضوء على الاجسام التي يسامتها البعد
ثم ان البصر يدرك راس الشخص مسامتا الموضع من اعلى الجبل فيدركه او قريبا منها واذ ذاك فيظن ان طول
الشخص مساو لارتفاع ذلك الموضع من الجبل او الجدار بل ربما ادرك راس الشخص ارفع من ذروة الجبل
فاذا طلع القمر واستضاء الشخص والاجسام التي بينه وبين الجبل او الجدار ادرك البعد بينهما على ما هو
عليه وطول الشخص كذلك **يد يه يو** واما التفرق والاتصال والعدد فكما الاخشاب في الاساطين
اذا اراد النجارات بيعها ويصلها الواحا فانه يخطها خطوطا مستقيمة بالسواد ثم يصل مواضع الخطوط
شقوقا نافذة والمعهود من النجارين اذا شق الاسطوانة الواحا على ما وصفنا فانه يضعها على وضعها
ولا يفرق بينها الا بعد حين الحاجة اليها فاذا راى البصر اسطوانة فيها الخطوط السود في بيت
النجار ولم يكن بينه وبعد وكانت في موضع من البيت شديد الضوء وضعيف الضوء كما في الغلس ظن

انها متصلة وموضع صم وهيئات الهيئة بعد الشيء فيظن المتصل متفرقا والواحد كثيرا فيغلط فيهما وكذلك
اذا ادرك في سواد الليل عدة مبصرات مظلمة الالوان متشابهتها متصلة او منطبقة بعضها على بعض
والتفرق والتماس اللذين بينها خفيين فانه يدركها جميعا جسما واحدا متصلا فيغلط في الاتصال
وفي العدد وكذلك اذا كانت مصمتة صقيلة شديدة الصقال متضامة ومتماسة وكان التفرق
بينها دقيقا خفيا وكانت متشابهة الالوان وسطوحها متشابهة الاوضاع واشرق عليها ضوء
قوي والبصر في موضع الانعكاس فانه لا يدرك تفرقها اصلا ويظن الجميع جسما واحدا متصلا فيغلط
في الاتصال والعدد لخروج الضوء عن عرض الاعتدال اما في الاول فللتفريط واما في الثاني فللافراط
اقول ولذلك قد يوجد صورة الشمس وغيرها منعكسة عن سطوح ابنية مرديها خشونة يسيرة
وصقال شامل سواء كانت السطوح مستديرة او مسطحة ويكون المنعكس اعظم بكثير من المنعكس عن
امثال تلك السطوح لو كانت على حقيقة الاستدارة او الاستواء وقد يبلغ العظم حدا لا مثل
يشك بل الاتفاق الا بينا لان الصورة يكون مشتبهة والعلة في ذلك انما يتضح من اصول الانعكاس
قال **يز** واما في الحركة فكما اذا ادرك في سواد الليل شخصا قائما على وجه الارض ثابتا في موضعه ومن
ورائه جبل او جدار بينهما بعد مقتدر وادرك مسامتة الشخص لطرف من الجبل او الجدار ثم تحرك
الناظر بحوجه الجبل والجدار على مسافة مائلة عن سمت الشخص وتمادى في الحركة على هذه الصفة
فان وضع الشخص من البصر يتغير من خط الشعاع المتوهم بين البصر والشخص عن طرف الجبل
او الجدار الذي كان ولا على سمته ويدرك من الشخص في ذلك الطرف متغيرا ما فيظهر له السبب من
ذلك التفرق فلا يتحقق مقدار التفرقة لضعف الضوء في تلك الحال على وجه الارض وما دام تحرك
تلك الحركة فان التفرق يتمادى في الاتساع ومستقر في النفس ان الجبل والجدار الاخير كان هو ربما
ظن ان الشخص يتحرك اقول فان قيل لما كان مستقرا في النفس انه اذا تحرك المرئي عن مكانه وقد يباين
اولا الوضع بين مبصرين كما ذكرنا فانه كلما بالغ في سيره على الوجه السابق تغير وضعاهما
ظهر بينهما تفرق كما ذكر ويكون علة ذلك تحركة الناظر في نفسه وقد تكرر عليه فكيف يقع له
الغلط قلنا يقع له بسبب اشتباه صورة المبصر والتباس حقيقة التفرق فلا ينسب اختلاف
الوضع المذكور الى حركة نفسه بل يرى ان لحركة الشخص ايضا مدخلا فيه فيغلط قال **يح**
واما في السكون فكما اذا انظر في سواد الليل الى دوحة تدور فانه قد لا يدرك حركتها فيظنها ساكنة في
مكانها او نظر ذا الغلس من بعد الى جسم متشابه الاجزاء يدور على نفسه او يتحرك ويضطرب
فانه لا يحس بحركته فاذا قوي الضوء عليه ادرك حركته **يط ك** واما في الخشونة والملاسة فكالبصر
التي في المواضع المقمرة وفي الغلس اذا كانت في سطوحها خشونة يسيرة فان البصر لا يحس بخشونته

اضوائها ولا بخصوص اجزائها فيظنها ملساء وكذلك البصر الملس المسطوح الصقيلة لا يتحقق
ملاستها ولا صقالتها اقول وخصوصًا اذا كان بنقوش والوان يوجب ادراك الخشونة كما في توريق
المزوّقين قال نا سه واما في الشفيف والكثافة فكما اذا استشف شفافا قابلا بضوء ضعيف فانه
ليس يدرك شفيفه فيظنه قليل الشفيف او ليس يدرك شفيفه اصلا فيظنه كثيفا نه نه واما
الظلال والظلمة فكما اذا كان في البيت حائط بعضه ابيض او مسفر اللون والبعض اسود او مظلم اللون
وكان الفصل الذي بينهما ممتدا في ارتفاع الحائط كالحيطان البيض التي يوقد النار حولها في فنائها
عن طرف منها فيسود الدخان حواشي طرفها في ارتفاعها فاذا كان حائط كذلك وصدره حيث
مقابلا لباب البيت وكان خارج البيت ضوء ضعيف على بعد من الباب واشرق الضوء على الحائط
وعلى حجم فربما ظن بظلمة الجزء المظلم من سطح الجدار انه ظل وذلك لان العادة جرت بان يستظل الحائط
بالحائط المقابل له الذي فيه باب البيت خصوصا اذا كان السواد ذاهبا في ارتفاع الحائط على سمت
الظل الذي يتوهم وان كان في الحائط مواضع سود وخصوصًا اذا كانت في مواضع الكوى وعلى
اشكالها والضوء ضعيف جدا فربما توهم انها كوى ينفذ الى مواضع مظلمة نه نو واما في الحسن و
القبح فكما انا ننظر الى الصورة بادئها مستحسن من الشكل والعظم واللون الا ان فيها اسارير قبيحة
مثلها كالكلف والنمش وآثار القروح ويخفى عن البصر لضعف اضوائها فيظنها مستحسنة وكذلك
قد يكون بادئها مستقبحا وفيها سمات لطيفة تفيدها غاية من الحسن والجمال ويخفاها فيتوهمها قبيحة
مرج اقول واما في التشابه والاختلاف فمثل ما مر في الحسن والقبح نز نح اذا كانت الروح الحاس
بحيث لا يحتمل الضوء المعتدل فلا يدرك فيه وذلك هو الجهر فاذا ضعف الضوء قوي على التمييز
المعاني بحيث انما ليس فان كون الروح بحيث لا يحتمل الا من الضوء القوي والا فلا يدرك شيئا
في الضوء المعتدل لكنه لا يقدر على التمييز واما الثاني فلا يدرك اصلا قال خروج الحجم نط واما
٥ الغلط في البعد اذا كان لخروج الحجم عن عرض الاعتدال ونعني بالحجم المسافة على اي وضع كانت
فكمبصرين على وجه الارض متقاربين يكون بعد احدهما عن البصر معتدلا واحد البعدين ازيد من الآخر بمقدار
يسير ليس له قدر محسوس عند جملة البعد والمسافة من الارض التي بين البصر وبينهما من المسافات المعتدلة
المتصلة بمقاديرها الا انها يكون من عظم المسافات المتيقنة لا من الوسطيات والصغار فان
البعدين بين البصر وبينهما متساويين وذلك لان البعد المتيقن المقدار المعتدل هو الذي ليس
يخفى عنه آخره بمقدار مثله قدر محسوس عند جملته فاذا لم يكن محسوس الشبه فقد يخفى من البعد
المعتدل واذا خفي لم يحس الاختلاف فيتوهم التساوي اقول ولقائل ان يقول فهذا لا يعد غلطا لا
قد يخفى فيه ما لا اثر له في تحقق ما عرفنا الحكم بالتساوي حينئذ حق ولو اعتبر البعدين من الاعيان والمتفاوت

المذكور بالتشبيه والتفاضل قدرا مقتدر الكثرة مما يخفى عن البعد المعلوم لكان انسب بالتمثيل قال
حي واما في الوضع فكما اذا كان المبصر في غاية الصغر كالحروف ونحوها وسطوحها مائلة على خطوط
الشعاع ميلا يسيرا فان البصر يدركها مواجهة وذلك انا انما نحس الميل اذا احسسنا باختلاف ابعاد
اطرافه عند البصر ويحس بذلك بان نتوهم خطا معترضا يمر بوسط سطح البصر عند السهم المشترك
قائما على السهم وثانيا قائما على الفصل والسهم مما يكون منتصفه موضع التقاطع فان لم يخرج عن
السطح فهو مواجه وان خرج وذلك بان يقع طرف منه قدام السطح وطرف آخر وراءه نتوهمها
خطي شعاعين مخرجات من مركز البصر وينتهيان الى طرفين من اطراف السطح متقابلين بحيث يحوزان
بالخط المعترض والعمودان من هذين اللذان بين المركز والمعترض متساويان واللذان بين المركز
وطرفي السطح مختلفان بقدر نقصان احدهما من احد ضلعي القسمين المتساويين وزيادة الآخر
على الآخر وتلك الزيادتان قد لا يحس بهما عند ما يكون الميل يسيرا او المبصر صغيرا جدا فلا يحس الميل
فان تزايدا متزايدا الميل فحقق التباعد والتقارب احس بالزيادتين وكذا الزوائد او ميل ونحو ذلك عند
ذلك يدرك ميله سا واما في الشكل فكالمبصر الذي يكون في غاية الصغر مثل الذرة والخردلة
ووجه الخشخاش اذا كان فيها نقصان زوايا فان البصر قد لا يدركها لصغرها واذا لم يدركها
يتوهم انها مستديرة او مستطيلة وبالجملة شكل غير ذي زوايا وكذا لو كان في سطحه تحديب يسير او
تقعير كذلك لا يدركهما فيظن سطحا سب واما في العظم فكما اذا ادرك مبصرين او بعدين مختلفي
المقدار اما في جهة واحدة او اكثر ويكون الاختلاف يسيرا جدا يعجز الحس عن ادراكه فان البصر يدركهما
متساويين لصغر مقدار الاختلاف وان كانا على بعد معتدل ولذلك ليس يتحقق مقادير الاجسام
الا بعد ان يقاس بمقياس كالذراع والشبر والقدم وامثالها سج واما في التفرق فكما ان من الخلل
في باطنه شعر سوداء ملتصقة به فان الناظر ربما ظنها صدعا في الزجاج فيغلط في تفرق الشعر ولو
كان مكان الشعر جسم مقتدر الحجم لما عرض ذلك الغلط سد واما في الاتصال فكما لو كانت اجسام متصاقبة
مطبقة بعضها على بعض خافية الفصول كأوراق الدفاتر اذا كانت محزومة مهندمة الحواشي
فانه يدركها عند ذلك متصلة ويظهر له سمك جملتها ويتوهمها جسما واحدا سه ويظهر من الغلط
في التفرق والاتصال الغلط في العدد سو واما في الحركة فكما اذا نظر الى متحركين قطعا في زمان
واحد مسافتين متشابهتين وكانتا مختلفتين باختلاف يسير لا قدر له عند الحس فانه يدرك
المسافتين متساويتين فيتوهم ان الحركتين متساويتان لكونهما في زمان واحد على مسافتين متساويتين
فيغلط سز واما في السكون فكما اذا ادرك بعوضة او ذرة ثابتة في موضعها ولا يدرك اعضاؤها
واطرافها لصغرها وهي محركة اعضاءها وان لم يحرك جملتها فيحسبها الناظر ساكنة فيغلط سح

المتساوية الابعاد عن نقطة المركز على انها متساوية الابعاد من مركز البصر فيكون الزاوية اصغر فيدركه
اصغر مما هو عليه فحد فه واما في التفرق والاتصال والعدد فكما اذا كان في هذا المشف المذكور
خط مخطوط في سطح جسم كثيف متلون او كان جزء من ذلك المشف كثيفا ممتدا في طوله او عرضه او
كان وراءه جسم كثيف ملتصق به كعمود او ما يجري مجراه وكان ذلك الخط او الجزء او العمود مقتدر
العرض فان البصر ربما ظن ان جسمان متفرقان وان الخط والجزء الكثيف جسم ثالث متوسط بينهما لا
شدة الضوء وشدة الشفيف يمنعان البصر من تامل المعاني التي فيه فيغلط في التفرق وكذا في العدد
وكذلك اذا كان المشف المذكور جسمين او اكثر منطبقا بعضها على بعض وكانت سطوحها المتماسة في
غاية التشابه لهندسة سطحها فان البصر لا يدرك الانفصال فيغلط في ادراكها متصلا او واحدا
وكذا في العدد فان كان فيه بعض الكثافة لم يكن الضوء الذي يظهر من ورائه مسرفا القوة فلا يمنع البصر
عن تامل معانيه فيحققها فيدرك التفرق والاتصال والعدد على ما هو عليه فح واما في الحركة فكما اذا نظر
الى مشف في الغاية وكانت اطرافه مستترة عن البصر بان يكون البصر يدركه من ثقب ضيق وكان وراء
ذلك المشف قريبا منه او مماسا له جسم مختلف الالوان وكان ذلك الجسم يتحرك على الاستدارة او
يضطرب او يتموج اعني ان يسامت من مرمى ساير اجزائه في عرض الثقب من غير ان يحاذيه عرض الثقب فان
الناظر يتوهم ان المتحرك هو المشف وان الالوان انما هي فيه فح واما في السكون فكما اذا كان المشف
المذكور كرة تتحرك على نفسها فان يدركها متشابهة الاجزاء في الغاية واذا لم يتزحزح عن مكانها فان البصر
لا يدرك من تلك الاجسام واعدا في الحركة المستديرة انما يدركها البصر من تبدل اجزاء المبصر واجزاء هذا
المشف متشابهة وعلى اي وضع كان كان المدرك من وراءه حالا واحدة فيظنه ساكنا فيغلط فاذا كان
الكثافة في عرض اعتدالها ادرك تلونه وميز بين لون جسمه ولون الجسم الذي من ورائه امكنه ادراك
حركته وسكونه محققا فح فط واما في الخشونة والملاسة فكما اذا كان المشف المذكور يظهر من
ورائه ضوء قوي في الغاية وكان في سطح المشف خشونة فانها يخفى لقوة الضوء خصوصا اذا كانت
يسيرة وكذلك ان كان املس فانه لا يتحقق الملاسة فيه وان كان السطح املس والضوء الذي يظهر من
ورائه مختلف الصورة وذلك ان يكون مشرقا على جسم مختلف الالوان صغارها ويكون في سطح الجسم
المتلون خشونة ظاهرة فربما ظن ان تلك الخشونة انما هي في سطح المشف فيغلط فح واما في
الشفيف فكما اذا كان وراء المشف المذكور جسم مشف آخر ضعيف الشفيف وله لون مشرق ومتصل
بالمشف الاول ملتصق به فان البصر يدركهما جسما واحدا متصلا ويدرك الاول متلونا بلون الثاني في
شفيف الاول مثل شفيف الثاني وهذا المعنى يوجد كثيرا في الزجاج المطبق بعضه على بعض وفي
الفصوص الزجاجية المطبقة بعضها على بعض اذا كان احدها متلونا والآخر نقي البياض فقد يكون

٨٨

واما في الخشونة والملاسة فكما اذا توهم سطوح الاجسام الصغار جدا وفي خشونة ملساء وبالعكس وذلك
ان ادراكهما انما يكون من احساسه باختلاف اوضاع السطح وتشابهها فاذا لم يتمكن من ذلك حدس عليهما
حدسا فربما طابق وربما لم يطابق فح واما في الشفيف فكما اذا نظر الى جوهرة صغيرة جدا اشبه لونها
لون لا يجاوز الشفيف ولها صقال فان البصر ربما ظنها مشفة وانما يتم عليه الغلط اذا لم يتمكن من استقصاء
لصغر حجمها فاذا لم يتمكن منه عول على بعض المعاني الظاهرة فغلط فيا واما في الكثافة فكما اذا نظر الى
مبصر في مقدار حردلة واصغر وفيه شفيف يسير وله لون قوي منكسف على وجه الارض فان شفيفه لا
يظهر اصلا لقوة لونه واكثافه وكونه على وجه جسم كثيف فلا يكون ما وراءه مضيئا بل مظلما فلا يظهر
الضوء من وراءه فلون الجسم الذي من ورائه لا يتميز عن لون المشف اذا كان كثيف من وراءه فيظهر كثيفا
فصح واما في الظل والظلمة فكما اذا كانت في بعض الحيطان البيض الا ثقوب مقطوعة او منكسفة
يظنها البصر لصغر ثقوبها اسودا فان كانت سوداء ظن انها ظلمة في داخل الثقوب وان كانت منكسفة
غير شديدة السواد ظن انها اظلال في داخل الثقوب لانه يعلم ان الضوء الذي على وجه الحائط لا
لا يتصل الى داخلها فيظنها اظلالا ولو كانت مقتدرة الحجم لما وقع في ذلك الغلط لعدم اشتباه صور تلك
النقاط ومعانيها عليه فدح واما في الحسن والقبح فكما اذا كان ما يبدو من الصغير الحجم جيدا حسنا وفيه
معان دقيقة تشينه ولا يمكن ادراكها لغاية صغره فيدركه حسنا وهو قبيح وفي القبح بخلاف ذلك فيغلط
في واما في التشابه والاختلاف فعلى مثل ذلك بعينه خروج الكثافة عن العرض واما الغلط
الذي يعرض في البعد والوضع والجسم والشكل والعظم اذا كان لخروج كثافة المبصر عن عرض الاعتدال فكالمبصر المشف
في الغاية اذا كان ذا سمك مقتدر وكان سطحه مستويا او مائلا على خطوط الشعاع ووراءه ضوء قوي
فان البصر حينئذ يدركه مضيئا شديد الاضاءة واذا كان هذا المبصر مرتفعا عن سطح الارض لم يكن
ماسا لجسم كثيف فان البصر لا يتحقق ميل سطحه ولا هيئة سطحه ايضا لان البصر حينئذ لا يدرك
تغير المشف اذا كان في غاية الشفيف بل يدرك الضوء الذي وراءه فان كانت فيه كثافة يسيرة ادركها
بعينها ولكن غير محقق ولا يفرق بين السطح المائل الذي بهذه الصفة وبين المواجه واذا ادرك هذا
المائل مواجها فقد غلط في وضعه وفي ابعاد اطرافه ايضا فادرك المختلفة متساوية واذا كانت
السطح فيه محدب يسير فانه لا يدرك تحدبه فيغلط في تجسيمه ايضا واذا توهم الكري مسطحا فقد غلط
في الشكل ايضا واذا ادرك السطح المائل مواجها فقد غلط في العظم ايضا لان العظم انما يدرك من قياس
الزاوية التي يوترها ذلك العظم بعد المدرك اقول ومن قد ربما ايضا كما تقدم تحقيقه فاذا
كان المبصر مائلا واحس البصر بمثله ادرك مقداره اعظم من مقدار المبصر المواجه الذي يوتر تلك
الزاوية واذا ادرك البصر المبصر المائل مواجها فهو يقيس عظمه بالزاوية التي يوترها وبعد اطرافه

المشفان الصقيلين متشابهي الشفيف ويحصل فيما بينهما اصبغ وينطبق احدهما على الآخر فيظهران جميعا
متلونين بذلك الصبغ وينقص قليلا من شفيفهما الحقيقي فيغلط في الشفيف المدرك الذي هو غير
حقيقي حه واما في الكثافة فايضا على مثل هذا الوجه فان كان الشيء كثيفا متلونا بلون قوي
فانه اذا كان ملتصقا بالاول وخصوصا اذا اشتمل الكثيف عليه من جميع جهاته وكذا الاواني المشف
في الغاية اذا كان فيها جسم متلون كثيف كشراب قوي اللون ولم يدرك البصر ما ينفصل من تلك الانية على
الشراب فان البصر لا يحس بشفيفها فربما ظنها كثيفة وان ذلك اللون لونها اقول وبهذا المعنى اوا
بالاول لم ابن عباد في قوله فكانما خمر ولا قدح وكانما قدح ولا خمر قال حـ واما في الظل فكما اذا كا
ن في جانب من حيطان البيت ثقب يفضي الى بيت آخر وكان وجه ذلك الثقب مسدودا بجسم مشف في
الغاية مثل البلور كالجامات الزجاجية المستوية السطوح في الغاية وكان في الحائط المقابل الذي
الثقب نصب لحن اذا قدم نكسف السماء ودخل ضوء الشمس من الثقب الشامدة وانتهى الى الجسم المشف المقابل
له وكان مقدار الضوء لا ينفصل عن ذلك الجسم المشف فان البصر اذا نظر الى المشف في هذه الحالة ولم يكن
في موضع انعكاس الضوء اليه ادرك المشف مستظلا لان المشف اذا كان في غاية الشفيف نفذ فيه الضوء
ولم يثبت في سطحه فلا يظهر للبصر ضوؤه لا باستقامة ولا بانعكاس واذا كان ما يحيط بذلك المشف من
الحيطان مستظلا وذلك المشف فيما بينها فانه لا يشك ان حاله في الاستظلال كحال الاجسام المطيفة به
كان فيه كثافة ما ثبت الضوء في سطحه فادركه البصر بالاستقامة دون الانعكاس حم واما في الظلمة فكالبحار
والمياه الواقفة اذا كانت صافية شديدة الشفيف عميقة كثيرة السمك فان البصر يدركها مظلمة مع اشراق
الضوء عليها ونفوذ الضوء في شفيفها وان لم يكن من تحتها سواد وخاصة اذا ادركها البصر اول النهار و
آخره قبل طلوع الشمس وبعد غروبها وعندما يكون محتجبة بالسحاب والعلة في ذلك هي شدة شفيف
الماء فانه ان كان كدرا او لا يكون شفيفه في الغاية فانه ليس يدرك مظلما ثم ان شفيف الماء وان تناهى
فانه لا يبلغ شفيف الهواء فاذا اشرق عليه الضوء كان له ظل على بعضه ولبعض اجزائه ظل على بعضه في
قبوله لصورة الضوء لا يكون مثل قبول الهواء فيكون الضوء الذي في الماء دون الذي في الهواء والبصر يدرك
الماء المكثفة اليسيرة التي فيه ويدرك ما في داخله لشفيفه فهو يدرك الظل الذي في داخل الماء الذي
هو ظل بعضه على بعض واذا كان عميقا فانه يرى منه مسافة مقتدرة ويدرك كل جزء من الماء الذي في
تلك المسافة مستظلا فهو يدرك في الماء ظلالا ذا سمك مقتدر فهو يدرك ظلا متضاعفا واذا تضاعف
الظل صار ظلمة قوية لان الظل الذي يدركه البصر في الماء هو بمنزلة اللون الرقيق اذا تضاعف صار لونا
قويا فان الشراب المشف الرقيق اللون اذا سكب في الاناء ظهر في حال تشكل ابيض او ذا لون خفي وظاهر
شفيف ما يشكب منه ظهور لحسنا واذا اجتمع في اناء كبير مشف فانه يتقوى لونه عند الحس وان لم يكن ورد

ضوء قوي ظهر الشراب كثيفا وليس ذلك الا لتضاعف لونه بتضاعف اجزائه فالظل الذي يظهر في الماء ظل
رقيق فاذا تضاعف لعمق الماء المتناهي في السمك وتضاعف اجزائه صار ظلمة قوية اقول وفيه نظر لطيف
وهو ان الماء لما كان قابلا للضوء ليسير كثافته بكل جزء قبل شيئا من الضوء فان ضوءه يتأدى الى الشفيفة
القوي فالاجزاء المتوغلة في العمق وان كانت مستظلة بما فوقها لكنها مستضيئة قليلا الى حيث يبلغ
الضوء ثم يضمحل فاما ما وراء ذلك فلا شك انها تكون مظلمة ويكون ظلمتها متأدية ايضا الى البصر و
لان مساحة الاجزاء المظلمة في السمك كثيرة فالظلمة متضاعفة فيها شديدة فلا شبهة ان السواد المدرك
ليس لاظلال المتضاعفة بل هو الممتزج من الظلمة الصرفة المدركة ومن ضوء الاجزاء المستضيئة وليس
بسواد صرف بل هو لون مائل الى السواد وما هو في الحالة كالحال في زرقة السماء فاما انه لم يحصل ههنا
سواد وههنا زرقة فلان الهواء المستضيء الحامل لبياض ضوء النهار اكثر مساحة من الماء المستضيء و
ظلمة الاجزاء المائية اشد من ظلمة الاجزاء النارية والسماوية اذ هي اشد شفيفا منها ويعين على سواد لون
الماء ما ينعكس الى البصر من سطحه من زرقة لون السماء فيمتزج بذلك قال واما الماء المكدر الذي
شفيفه يسير فلا يدرك مظلما لانه يكون ذا لون ظاهر وكثافة قوية فلا يدرك البصر من عمقه
الا مسافة يسيرة لقوة لونه وضعف شفيفه فلا يدرك الظل في داخله على ما يدرك الظل في الماء الذي سمكه
واستظهار لون الماء على صورة الظل صه واما في الحسن فكالاواني الشديدة الشفيف اذا كانت
اشكالها حسنة وفي تضاعيفها مواضع غير مستحسنة كالعيوب التي تكون في البلور والزجاج فاذا
كان في تلك الاواني شراب قوي اللون حسنه فانه بلونه يخفي المعاني التي فيها فيظهر حسنة للحس
ولا يحس بقبحها صه واما في القبح فكالاواني المشفة المحكمة الصنعة التي فيها نقوش وتماثيل
واشكالها غير مستحسنة وفيها شراب قوي مظلم اللون فان البصر يدركها مستقبحة ولا يحس
من محاسنها اذا لم يظهر النقوش التي فيها او لم يظهر على ما هو عليه صوضو واما في التشابه والاختلاف
فعلى قياس ما ذكر في الحسن والقبح خروج شفيف الهواء عن الاعتدال واما الغلط في البعد والوضع والتجسيم
والشكل والعظم والتفرق والاتصال والعدد فاذا كان من اجل خروج الشفيف الهواء عن عرض
الاعتدال فكما اذا كان البصر في الضباب والغمام وخصوصا اذا كان البصر خارج الضباب والغمام
وهو في هواء صاف وهذه الحال يعرض كثيرا لسكان الجبال والمواضع الشديدة البرد فالبصر اذا
كان في الضباب فقد لا يتبين مقدار بعد البصر وان كان مسامتا لاجسام مرتبة متصلة لانه ربما
لا يدرك وجه الارض ويدرك غير صحيح ولا يتحقق صورة ما بعد قدميه من الارض فلا يتحقق ضعفه و
ايضا اذا كان مائلا على خطوط الشعاع لعدم ادراكه سبيل طرفيه صحيحا فلا يدرك المائل من
المواجه واذا ادرك المبصر ولم يتحقق مقدار بعده فربما ظنه ابعد من بعده وربما ظنه اقرب اما الثاني

فكالجبال والروابي فان سطحها بعيد من اجل عظمها فيحسب ان العظم انما يدرك للقرب واما الاول فكالاجسام
الصغار فان سطحها بعيد من اجل صغرها فيتوهم ان الصغر انما يدرك للبعد اقول فيضاف اليه شدة
اشتباه صورتها فيكون ذلك للظن البعد قال وكذلك اذا كان في سطحه محدب او تقعير يسير فان البصر
يدركه مستويا فيغلط في الجسم والشكل وكذلك اذا كان الجسم ذا زوايا صغار فانه يدركها غير ذي زوايا
واذا كان المبصر في ضباب او بصر في هوا لطيف فانه يدرك البصر اعظم مما هو عليه كما يبصر البصر ات
في الما اقول فان قيل هذا القسم من الغلط غير الغلط الواقع في طريق الاستقامة بل هو من الاغلاط
التي تقع في طريق الانعطاف فلا يليق ايراده في تضاعيف امثلة هذه المقالة قلنا ليس كذلك فان
المراد منها ان مثل الادخنة وجميع شيئا هو اعتراض مانع من صحة الرويه بطريق الاستقامة ولا
يقدح فيه ان يكون ذلك للانعطاف فان الانعطاف اذا كان مانعا من الرويه بالاستقامة فيما لا او
ان يكون مانعا من صحتها وكما ايضا قال وكذلك ربما كان في ذلك المبصر خطوط سود وفطن البصر يشوق قال
وفضول فيغلط في التفرق والعدد وكذلك اذا ادرك اجساما منطبقة بعضها على بعض وفيه الفصول
وكانت في غاية التشابه فان البصر يدركها جسما واحدا متصلا فيغلط في الاتصال والعدد فو واما
في الحركة فكما اذا ادرك فارسين يتجاريان سريعين مختلفين اختلافا يسيرا في السرعة فان البصر لا يحس
بالاختلاف فيدركهما متساويين للاسباب المذكورة فو واما في السكون فكما اذا نظر الى ما جار في
قصبات فانه قد لا يدرك جريانه اذا لم يكن شديد الحركة وذلك لان جرى الماء انما يدركه البصر
ادراكه لتكاسير سطحه وتكاسير بين العاق اللطيفة التي يدركها البصر من اختلاف
اوضاع سطح الماء وسطح الماء متشابه اللون واختلاف اوضاع اجزائه لا يكون حينئذ في غاية البيان
فلا يدرك حركته فيظنه ساكنا فيغلط فو الى فر واما في الخشونة والملاسة والشفيف والكثافة
والظل والظلمة والحسن والقبح والتشابه والاختلاف فكمبصر فيه خشونة او حار فيه تسير خشونته فيرى
املس او فيه صقال فلا يدركه فيرى خشنا اذا كانت الوانه شبيهة بالوان السطوح الخشنة او كان
شفافا فادركه اقل شفيفا او كثيفا او كان بعضه نقي البياض وبعضه ترابي اللون فيرى الترابي كالظل
او كان في بعض مواضعه سواد على اشكال الثقوب ففي مظانها فيظنه ظلمة او كان حسن الشكل
جملة وفيه معان لطيفة تشبه قد لحقه بسبب الدخان فيظنه حسنا مطلقا او كانت معانيه
الظاهرة مستقبحة ومعانيه اللطيفة مستحسنة فيظنه قبيحا وكذلك حال التشابه والاختلاف
خروج الزمان فح واما الغلط في البعد من اجل خروج الزمان عن عرض الاعتدال فكما اذا لمح البصر
قايما على وجه الارض شيئا يقابله او عمود وكان من ورائه جبل وبينهما مسافة مقدرة ولم يستبن المبصر
الجانب الاخر فانه ربما ظن الشخص انه في فناء الجبل او قريب منه لانه لم يلاحظ وجه الارض ولا الاجسام المرتبة

التي بينهما وبين الجبل ولا تحقق البصر في طول تلك المسافة فيغلط بحسب المسافة التي بينها الشخص وبين
الجبل فيغلط فط واما في الوضع فكما اذا كان البصر متحركا حركة سريعة منقطعا عنه ويرى فيلمح في اثنائها
حائطا معترضا من بعيد مقابلة من وجه ثقب او باب ثم غاب عن النظر ذلك الجدار وبعد قطع البصر
لمسافة الفرجة وكان الحائط ملاصقا على خطوط الشعاع يسيرا فانه لا يحس بالميل ويدركه مواجها فيغلط
لما مر من توقف ادراك الوضع على ادراك بعدي طرفيه واختلافهما وذلك لا يتم في الزمان اليسير فك
واما في الشكل فكما اذا انظر الى مبصر فيه تحدب يسير من الثقب عند مرورها فانه لا يدركه ويتوهمه مسطحا
فكا واما في العظم فكما اذا اخذ عودا في طرفه نار وحركه يمينا وشمالا حركة في غاية السرعة في ظلمة الليل
فانه يجد النار ممتدة في المسافة التي تحركت فيها تلك النار التي هي اضعاف مقدار تلك النار لانه ليس يقدر
على ادراك الجذوة من النار ومقدارها في تلك الزمان اليسير لسرعة حركتها ولا يحس باجزاء ذلك
الزمان فهو يحس بجملة ذلك الزمان ومن الحركة المنقسمة من الزمان فان البصر يدرك النار في جميع تلك
المسافة في زمان هو عند الحس بمنزلة الان الواحد ثم اذا تواصل حركة الحركات لتلك النار يمينا وشمالا
زمانا محسوسا ادرك النار ممتدة في سائر المسافة زمانا محسوسا فلا يشك في ان حجم النار هو مقدار طول
تلك المسافة فيغلط فكب فكو واما في التفرق والعدد فكما اذا لمح البصر ثوبا ابيض او حائطا ابيض
كان في ذلك الثوب او الحائط خطا اسود او خيطا اسود في نسيج الثوب ولم يلبث البصر في مقابلته لمحه
والتقلب عنه في الحال فربما يظن بذلك الخط او الخيط تفرقا في الحائط او الثوب فيغلط في التفرق
والعدد فكد واما في الاتصال فكما اذا لمح حائطا قد اسود بالدخان وكان في الحائط شق ضيق
او شقوق ضيقة ثم التقلب عنه في الحال فانه لا يميز لها الشقوق فيظن الجدار متصلا اقول وكذلك
اذا راى شقوقا في جسم ابيض كاسر في اقل زمان ظنها خطوطا سودا قال وكما اذا لمح الاجرام المتخذة
من الابنوس والاخشاب السود اذا كانت الفصول التي في سطوحها ضيقة فانه يدركها متصلا
واحدا فيغلط في الاتصال والعدد ولو استمر زمان الابصار قليلا لما عرض ذلك فكه واما في الحركة
فكما اذا لمح فارسين او من هو يتجاريان او يتساعيان حركتين مختلفتين اختلافا يسيرا فلم يلبث
البصر في مقابلتهما قدر تحقيقه حركتهما حق التقلب فانه يرى الحركتين المختلفتين متساويتين فكو
واما في السكون فكما اذا لمح مبصرا يتحرك حركة بطيئة جدا في اقل زمان فلم يدرك حركته فيتوهمه ساكنا
كما يدرك الكواكب ساكنة فكز الى فلو اقول واما في الخشونة والملاسة والشفيف والكثافة
والظلمة والحسن والقبح والتشابه والاختلاف فتسلك فيها الامثلة السابقة في العلل المذكورة
وخاصة في خروج شفيف الهوا او انا احصت قاعد النظر اليها وافرض الزمان قليلا جدا في تمام
الشروط في عرض الاعتدال يتحقق كيفية الاغلاط قال خروج صحة البصر فلز واما الغلط

في البعد اذا كان يلحق روح حجر البصر في نفسه عن عرض الاعتدال كما للبصر الذي به عشي او ضعف في
الاصل اذا نظر الى جسمين في بعدين متساويين بينهما بعد مقتدر وكان احدهما نقي البياض والآخر
مظلم اللون والضوء الذي عليهما متساويا فان البصر ربما ظن ان الابيض اقرب من المظلم
وان كانا على بعدين معتدلين اذا كانا من البعد المعتدل وخاصة اذا كان المبصران مرتفعين عن
الارض وذلك لان البصر ليس يدرك صحيحا والبين يحس بهذا المعنى من البصر النقي البياض يكون
ابين من المظلم اللون والقريب ابين من البعيد فبان الابيض وخفاء المظلم يدرك ان بجرم الحس وما يدرك ان
بجرم الحس لا يدرك بالقياس فاذا ادرك البصر المبصرين اللذين بهذه الصفة وبعدهما وبانتهما فان غلب
اختلاف البيان الذي يدرك بجرم الحس على ما يدرك بالقياس لان ما ظهر في الحس اوثق لان البين انما
انما يدركه البصر الضعيف غير صحيح في اهوا اظهر عند الحس اشد تشعشعا بما ليس يدرك الا بمقدمات
فيظن النقي البياض انه اقرب الى البصر من المظلم اذا كانا متساويي البعد ولا يحقق مقدار بعديهما
بالقياس لانه لا يعول عليه ويغلب الاظهر في الحس وقد يعرض هذا الغلط ببعض البصر الصحيح ايضا
اذا كان بعدا المبصرين متفاوتين وقد يغلط فيه من المعتدل ايضا اذا لمح البصر بلمحة خفيفة ولم
يتأمل بعديهما ثم انعطف عنهما وادركهما في ليل او موضع مغدر **فلم** واما في الوضع فكما اذا كان سطح
المبصر مائلا على خطوط الشعاع ميلا يسيرا او البصر مرتفع عن الارض فان البصر لا يحس بميله ان
كان بعده مسامتا لاجسام مترتبة فان الارتفاع عن الارض يمنع من القياس اعني قياس البعد
بتلك الاجسام فان الاجسام المترتبة كلما كانت ابعد من البصر كانت البعد اعني السمت المستقيم بين البصر
والبصر كان القياس اوثق واصح بل يدركه كانه مواجه لان الميل اليسير انما يدركه من ادراكه لا
بعدى طرفيه بتامل لطيف مستقصى فاذا لم يكن ظاهر الحس فيعجز عن ادراكه البصر الضعيف فيغلط
ويعرض من الغلط في الوضع الغلط في العظم لان البصر اذا ادرك ميل المبصر ادرك عظمه اكثر من
عظم الواجب الذي يوتر زاوية مثل التي يوترها المائل **غلط** واما في الشكل فكما اذا كان المبصر في زوايا
صغار او زوايا كذلك فلم يدركها البصر لضعفه فيغلط في شكله او كان فيه تحديب او تقعير
يسير فضعف عن ادراكه فظنه مسطحا واما في التفرق والاتصال والعدد فكما اذا
ادرك في المبصر خطوطا سودا فظنها شقوقا او كان فيه تفرق خفي كالذي بين قطع الاجرام والاجزاء
فلم يدركها فيغلط وقد يعرض له الغلط في العدد من وجه آخر وذلك اذا كان به حول فانه اذا كان
باحدى عينيه حول فانه يدرك الواحد اثنين وكذا لو كان بهما في اكثر الاحوال وذلك لان الحول هو تغير
البصر عن وضعه الطبيعي واذا كان باحدهما حول لم يلتق منهما الشعاعات المتشابهة الوضع على
المبصر في اكثر الاحوال وقد تبين في الفصل الثاني من هذه المقالة ان التقى على البصر اشعة تختلف

الوضع فانه يدرك اثنين وهو واحد لان صورته يحصل في موضعين مختلفين من العينين وينتهي
الى موضعين مختلفين متفرقين من موضع الاحساس الاخير فيحصل له في العصبة المشتركة صورتان
ان كان الحول باحديهما وكذا لو كان بهما جميعا ولم يكن وضعهما مع ذلك وضعا متشابها وكذا لو كان
وضعا متشابها غالبا فانهما اذا تحركا اختلف وضعهما وذلك لان وضع البصرين اذا لم يكن الوضع الطبيعي
فلا يكون وضعهما عند حركتهما ايضا متشابها غالبا بل قد يكون متشابها الا ان وضعهما اذا كان خارجا
عن الوضع الطبيعي ليس يكون نصبه مستقر فلا يلزم ان وضعا متشابها في انحاء الحركة فاذا ادرك
بعض اكثرهم في وقت واحد فاما ان يدرك كلا منهما اثنين او بعضها وهذه حال الاحوال في اكثر الاحوال
حركة فاما في الحركة فكما ان الانسان اذا دار دورانا شديدا مرارا كثيرة ثم وقف فانه يرى جميع
ما يدركه من المبصرات في تلك الحال كانها تدور وهي ساكنة وانما يعرض له ذلك لان الروح الباصرة في
تلك الحال يتحرك وتدور في موضعها عند دوران الشخص ويتموج فاذا وقف الشخص بقيت الحركة في
الروح ساعة كما تبقى الحركة في الجسم الذي يحركه الانسان حركة مستديرة ثم يميل عنه فانه يتحرك
زمانا من غير محرك بل بما قد حصل فيه من تحريك المحرك اقول يعني من الميل قال كالدوامة واشباهها
فاذا دامت الروح في تلك الحركة فان الناظر يرى المبصرات تدور لان صور المبصرات التي تحصل فيها يكون
في مكانها من اجل حركة الروح الحامل لها ويكون انتقالها على استدارة لان الروح يتحرك كذلك ويكون
بعرض حركة صورة المبصر حركة مستديرة في اجزاء الروح الباصرة اذا كانت ساكنة فان البصر اذا تحرك حركة
مستديرة يتحرك صورته في اجزاء الروح الباصرة كذلك وكذلك تكون حال الابصار عند المرضى المستعين
بالدوار فانه يعرض بسبب المرض حركة مستديرة في الروح الباصرة فيظن البصر ان ما في واما في
السكون فكما اذا نظر الى مبصر يتحرك حركة مستديرة وكان متشابه الاجزاء واللون ومستدير الشكل فان
البصر الضعيف لا يدرك حركته وان كانت بطيئة لان الحركة المستديرة انما يدركها البصر من تبدل
اجزاء المتحرك بالقياس الى البصر او مبصر آخر والجسم المذكور فان اجزاءه وتبدلها قد يخفى عن البصر الصحيح
الا بعد تامل بليغ فضلا عن الضعيف وهذا الغلط يعرض للبصر الضعيف دائما عند نظره الى الرحى
تدور فان هذه المعاني مجتمعة في الرحى اقول واما في الخشونة والملاسة و
الشفيف والكثافة والظل والظلمة والحسن والقبح والتشابه والاختلاف فالامثلة التي ذكرت
مرارا يكفي في اليها واما امثلة الغلط في الجسم فانها اهملها لما تبين من امثلة الغلط في الشكل كما
يلوح اليها اسامى امثلة الشكل هذا وحاصل هذه المقالات الثلث هو ان الصورة المحسوسة للبصر
هي المنعكسة في العصبة المشتركة واما المنعكسة فهي في الخيال حال الابصار لان الصورة المحسوسة تحصل
اولا في الجليدية ثم يحصل في المشتركة فيتحدان تارة وهو الاغلب ويتفرقان

اخرى ثم يتصرف فيها الروية فيحصل في المشترك وبها الاحكام المحسوسة بالبصر من اللون والضوء وسائر
المعاني ثم يؤدي الى الحس المشترك فيحصل فيه وبه الاحكام المحسوسة المذكورة في المشاعر الظاهرة ثم
يرتسم في الخيال والذاكرة الذي هو محل ادراك المحسوس حقيقته واذا عاد المحسوس على البصر ثانيا او
حصلت الصورة باسره كل شيء ما كانت اولا او لا فان كانا لا اول وقد يقرر عند التمييز ان ذلك الاثر
المؤثر المحسوس الخارجي اما لم يتغير لا تغير الا نادرا وتغير تاثير الاثار او الاثران لم يختلفا فا
المؤثر ايضا لم يختلف فهو ذاك والذي حصل في الخيال منه هو حقيقته الخيالية لا اثر تطابقه
تجدد وجد وكلما عدم عدم وهذا الحكم هو لادراك المعرفة ويحصل في الخيال والروية وكل ما حصل
كان صوابا او خطأ والناظر ينظر في جميع هذه الارتسامات والاحكام وكيفية حصولها وصوابها
وخطائها وسائر احوالها ثم انه يحصل في الحال صورة لمعقولية في النفس المجردة وما بعد ذلك مما
ينظر فيه غير هذا العلم وهو علم النفس والله اعلم قال قد اتينا على تقسيم انواع
اغلاط البصر وحصرنا جميع عللها ومثلنا في كل قسم من اقسام الاغلاط مثالا من الامور الموجودة
يظهر منها كيفية الغلط وجميع ما ذكرناه انما هي امثلة وليست جميع اغلاط البصر وانما كل منها
مثال لنوع من الاغلاط واغلاط البصر كثيرة ومع كثرتها فانها تنحصر تحت الانواع التي فصلناها
وعلل جميع انواعها هي العلل التي بيناها ولا يوجد شيء من الاغلاط سواها وجميع ما ذكرنا
من الاغلاط انما هي امثلة الاغلاط التي عللها مفردة وقد يعرض الغلط لاجتماع علتين منها او
اكثر واذا عرض ذلك فان الغلط يكون مركبا ومثال ذلك ان البصر اذا لحظ مبصرا متحركا حركة بطيئة
بعد متفاوت في يسير من الزمان ثم التفت عنه فانه لا يحس بحركته وان كان يدرك حركته في مثل
ذلك الزمان من بعد اقرب ويدرك ايضا حركته من ذلك البعد في زمان اطول فعلة غلطه في ذلك مركبة
من تفاوت البعد وقصر الزمان وكذلك اذا نظر الى مبصر مختلف الالوان يتحرك حركة مستديرة
سريعة ليست في غاية السرعة في مكان معتدل الضوء ليس بشديد الظلمة ومن بعد يسير وادرك حركته
في حال التحرك من اجل اختلاف الوانه ثم اذا بعد عنه بعدا متفاوتا بحيث اذا لحظه مثل اللحظة الاولى
لم يدرك حركته فان ادامه زمانا اطول فانه يدرك حركته وكذا لو قوي الضوء في البصر لكان يدرك
المتحرك من البعد الثاني في اللحظة الخفيفة فان كان البصر عند البعد المذكور لحظ الى المبصر المتحرك الضعيف
الضوء فانه يراه ساكنا ويكون علة الغلط مركبة من البعد المفرط والزمان اليسير والضوء الضعيف
لانها كلها اذا تبدل واحد واحد وصار الى عرض الاعتدال ادرك الحركة فاول الغلط قد يكون في معنى واحد
وقد يكون في اكثر منه ويكون مركبا من الغلط في بسائطه والغلط في البسائط قد يكون الخلل في واحد
من العلة وقد يكون الاكثر فيكون لخروج علة من تلك البسائط عن عرض الاعتدال واما الغلط في المعاني

المركبة فقد يكون لعدة من البسائط الخارجة عن العرض اما بعضه وبسائطها الى اكثر او باقل وقد يكون
لواحدة منها فقط قال واذ قد بينا الان ما بيانه في امر اغلاط البصر اذا كان الابصار
بالاستقامة فلنختم المقالة اقول احمد الله عز طلبه الحق حين اختتم ما
وجده ومن والله الحمد ومنه وبه الحول والقوة

اشرف كل فضل ومظهر كل جميل
والصلوة والسلام على رسوله محمد
الداعي الى الله على بصيرة
والى الهدى سبيله
على آله واصحابه
المهديين في
ورطات
الضلال
والتضليل

المقالة الرابعة في كيفية ادراك البصر بالانعكاس عن الاجسام الصقيلة وهي خمسة فصول
١ صدر المقالة ٢ في ان صور المبصرات تنعكس عن الاجسام الصقيلة ٣ في كيفية انعكاس الضوء
عن الاجسام الصقيلة ٤ في ان ما يدركه البصر في الاجسام الصقيلة هو ادراك بالانعكاس ٥ في
كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس الفصل الاول وهو صدر المقالة قد بينا في المقالات
السابقة كيفية ادراك البصر للمبصرات بالاستقامة وفصلنا جميع المعاني المبصرة وان ليس كل ما
يدركه البصر يدركه على الاستقامة بل ادراكه للمبصرات يكون على ثلثة اوجه على الاستقامة وهو الذي
بيناه وبالانعكاس عن الاجسام الصقيلة وبالانعطاف من وراء الاجسام المخالفة الشفيف لشفيف
الهواء وادراك البصر ينحصر في الوجوه الثلثة اقول والحصر انما هو بالاستقراء قال والبصر يدرك
بكل من الوجوه جميع المعاني التي تقدم تفصيلها وعلى جميع الانواع التي فصلت في الفصل الاخير
من المقالة الثانية ويصيب في كثير من المعاني المدركة بالوجهين الاخيرين ويغلط في كثير منها

ونحن نبين في هذه المقالة كيفية الادراك بالانعكاس وما يتعلق بها من تتمات تلك المباحث ان شاء الله
تعالى **الفصل الثاني** في ان صور المبصرات تنعكس عن الاجسام الصقيلة وفيه مقاصد ا معلوم
مما مر ان كل جسم مضيء مقابل جسما صقيلا فان ضوءه مشرق على الصقيل فان كان متلونا استصحب اللون
ومن خاصية الاجسام الصقيلة ان ينعكس الضوء منها اذا اشرق عليها سواء كان الضوء اولا وثانيا
اعتبار ويمكن ان يعتبر ذلك بالضوء اما الاضواء القوية فامرها ظاهر وقد اشرنا الى اعتبارها
في المقالة الاولى وبينا ان الاشعة المنعكسة انما تمتد على سموت مستقيمة من موضع الانعكاس
واما الاضواء الضعيفة فبان يعتمد المعتبر بيتا في احد حيطانه ثقب ينكشف السماء من تقعيد
منه الضوء الى ارض البيت ليكون امكن للاعتبار ويسد جميع منافذ البيت سوى الثقب في
الوقت الذي يدخل منه ضوء النهار دون ضوء الشمس ويحصل في موضع الضوء من الارض جسما
بحيث يحصل الضوء عليه ثم يقرب الى ذلك الضوء مرآة مجلوة ويقابل بها ذلك الجسم حتى يقع من
الجسم الابيض على المرآة ضوء ثم يقرب الى المرآة من بعض جهاتها جسما ابيض بحيث يحصل عليه من
ارض البيت فقط ضوء ثم يميل المرآة الى الجهة التي فيها الجسم فانه يجد في الجسم ضوءا لم يكن
من قبل حضور المرآة وميلها ثم ان غير وضع المرآة او رفعها بطل ذلك الضوء الزائد على الضوء
المشرق عليه من ارض البيت وان رد المرآة الى وضعها عاد الضوء وان اثبت المرآة على وضعها المائل
وادار الجسم الذي ظهر الضوء عليه من المرآة حولها من جميع جهاتها وتحرى ان يكون ابعاده من المرآة
متساوية ومساوية للبعد الاول لم يجد عليه في سائر نواحي المرآة ضوءا مثل ذلك واذا اعاد الجسم الى
الموضع الاول عاد ضوءه كما كان واذا تأمل المعتبر وضع المرآة من الجسم المذكور وجد الخطوط
المستقيمة المتخيلة التي بين سطح المرآة وبين الضوء الذي في ارض البيت او بعضها مائلة على سطح المرآة
وكذلك الخطوط المتخيلة بين سطح المرآة والجسم الثاني ووجد ميل الخطوط الاولى شبيها بميل
الثانية وهذا الوضع هو الذي يخص الانعكاس فتبين من الاعتبار ان علة الضوء الزائد انما هي
المرآة على الوضع المعين فان ذلك الضوء ضوء ينعكس من سطح المرآة اليه لا ضوء ثان يشرق عليه من
ارض البيت وان ذلك هو انعكاس الضوء الثاني المشرق من ارض البيت على سطح المرآة وهو من الاضواء
الضعيفة **ب** وقد يشرق ايضا من المرآة على الجسم المقرب اليها من احد جهاتها ضوءان كما يشرق
سائر الاجسام المضيئة بضوء عرضي لان الضوء الثاني المشرق من المرآة يكون اضعف من الذي ينعكس
عنها من اجل كونه اضعف جدا من الاول المشرق عليها ومن اجل كونه من جانب لون المرآة كما سبق في المقالة
الاولى **اعتبار** ويمكن ان يعتبر ذلك بان يحصل المرآة التي يعتبر بها الضوء نفسه فاذا اعتبر الضوء المنعكس
في موضع الانعكاس قرب المعتبر الى المرآة جسما ابيض ثالثا من غير جهة الانعكاس فانه يجد عليه ضوءا

ثانيا اضعف من المنعكس ويمكن اعتبار الانعكاس عن جميع الاجسام الصقيلة في كل موضع ضعيف الضوء
تخصيص موضع الانعكاس وتحرى وضع الخطوط التي ينعكس الضوء عليها اذا ستبين فيما بعد ان شاء
الله تعالى **د** قد تبين انعكاس صور الاضواء عن الاجسام الصقيلة والاضواء لا تفارق الالوان فقد تبين
انعكاس صور الالوان ايضا **اعتبار** ويمكن ان يعتبر ذلك بان يعتمد البيت الذي وصفناه ويراعي دخول
ضوء الشمس من الثقب فاذا حصل في ارض البيت جعل مكان الضوء ثوبا ارجوانيا ثم يعتمد جسما مجوفا
كالملوك او ما يجري مجراه ويحصل في داخله ثوبا ابيض ثم يحصل هذا الجسم في موضع قريب من الضوء
يكون جانبه الى الضوء حتى يكون الثوب الذي في داخله محتجبا عن مقابلة الضوء بجانب الجسم الاجوف
فلا يصل الضوء الثاني من ارض البيت وصورة لون الثوب الارجواني الى ذلك الثوب الابيض و
يكون فوهة الجسم الاجوف مع ذلك قريبة من موضع الضوء ثم يقرب المرآة الى الجسم الاجوف
من الجهة التي فيها فوهة الجسم الاجوف ولا يدخلها في الضوء ويجعل وجهها مما يلي الارض ثم
يميلها او يضع جانبها الذي يلي الجسم الاجوف حتى يصير داخل الجسم الاجوف في الموضع الذي اليه
ينعكس الضوء عن المرآة فانه في هذه الحال يظهر صورة اللون الارجواني على الثوب الذي في داخل
الجسم الاجوف ثم يميل المرآة الى غير جهة الانعكاس الى داخل الجسم الاجوف فان صورة اللون تزول
عن الثوب ثم اذا ردها الى وضعها عادت صورة اللون على الثوب وان كانت المرآة نقية كانت
الصورة ابين وكذا لو اعتبر هذا المعنى بثياب ملونة بالوان كثيرة مختلفة فاما انه ليس يظهر صور
الالوان في جميع الاوقات على جميع الاحوال اذا كان الجسم المتلون المضيء مقابلا لجسم صقيل في
في موضع الانعكاس عن الصقيل اجسام يمكن ان يشرق عليها تلك الصور فان ذلك للعلل التي
بيناها في المقالة الاولى التي من اجلها ليس يظهر جميع صور الالوان على جميع الاجسام المقابلة لها
ه ثم انا نقول الصور المنعكسة يكون اضعف من الصور التي عنها انعكست اما الضوء فامره ظاهر
فان الضوء الذي يوجد على الاجسام المقابلة للمرآة بالانعكاس يكون اضعف من ضوء المرآة بكثير
اعتبار ويمكن ان يحدد هذا الاعتبار وذلك بان يعتمد البيت الذي وصفناه ويحصل في الموضع
المضيء من ارض البيت مرآة ويضع جسما ابيض الى جانب الصقيل فاذا حصل الضوء المنعكس على
الجسم الابيض وقس حينئذ بين الضوء الحاصل على الجسم الابيض الذي الى جانب الصقيل فانه يوجد
بينهما تفاوت ظاهر ويوجد المنعكس اضعف بكثير من الذي في ارض البيت الذي هو من جنس الضوء
الذي على المرآة **وهم وتنبيه** ويمكن ان يقال ان الضوء المنعكس انما ضعف لانه يحلط به لون الصقيل
لا من اجل الانعكاس كلون مرآة الحديد وامثالها فنقول في الجواب الضوء المنعكس وان حمل معه لون
الصقيل لكن ضعفه ليس من اجل ذلك فقط بل الانعكاس بخصوصه مما يضعف الضوء كثيرا مما

في الضوء ويجعل في موضع الانعكاس جسما ابيض [illegible] الذي جعل الى جانب الجسم الصقيل [illegible]

يضعفه اللون وذلك انا ان اعتبرنا ما ذكرنا بمرآة فضيه وجد الضوء اضعف وكانت زيادة بياض
الفضه لا يزيد في قوة الضوء المنعكس ولا يجبر ذلك النقصان ح واما صور الالوان فانها يضعف
ايضا بالانعكاس ويعتبر ذلك انا اذا عكسنا صورة اللون عن المرآة وظهرت على الثوب الذي في داخل
الجسم الاجوف فيحصل بالقرب من الجسم المتلون خارج الجسم الاجوف ثوب شبيه اللون بالذي في الجسم
الاجوف ويحصل بعده من المتلون بعد المرآة عنه او يحصل الى جانب المرآة فاذا ظهرت صورة اللون
على هذا الثوب فنسبتها وبين الصورة التي على الجسم الابيض داخل الجسم الاجوف فانه يوجد الصورة
التي على الثوب الخارج اقوى واتم من التي على الثوب داخل الجسم الاجوف وكذلك ان اعتبر بمرآة الفضه
وجد الامر كذلك ة والوان الاجسام الصقيلة تؤثر في الوان المنعكس وينقص منها او يغيرها اكثر
مما يؤثر في الاضواء المنعكسة لان صور الالوان رقيقة جدا واضعف من صور الاضواء ولان الالوان
اذا امتزجت تغيرت تغيرا غير النقصان فانها اذا امتزجتا ظلمت وحصل منها لون اخر
ويمكن ان يقال ان الصور المنعكسة انما تضعف لانها تبعد عن مبداها الا لمعنى الانعكاس فنقول
في جوابه نعم تباعد الصور عن مبداها يضعفها من جهة اخرى **اعتبار** ويتبين ذلك اذا دخل المعتبر
البيت المذكور وجعل المرآة في الساقه المستقيمه التي بين الثقب وموضع الضوء من الارض ويستقبل بالمرآة
الضوء فيحصل الضوء على المرآة وليتحرى ان لا يستر المرآة جميع الضوء الذي يحصل في ارض البيت بل بعضه
ويجعل في النقصه من ضوء الارض جسما ابيض ويقابل المرآة بجسم اخر ابيض شبيه به ويميل المرآة حتى
ينعكس منها الضوء الى الجسم الابيض الثاني ويتحرى ان يكون بعد الجسم الثاني عن المرآة بعد الاول عن الموضع
على الارض منها فاذا ظهر الضوء المنعكس على الثاني وقايس بينه وبين الضوء الذي على الاول فانه يجد
المنعكس اضعف كثيرا ومعلوم ان بعدي الضوئين عن مبدايهما واحد وكذا لو كان الاعتبار بمرآة فضه
وكذلك يمكن اعتبار صور الالوان فانه اذا ظهرت صورة اللون المنعكس على الثوب في داخل الجسم
الاجوف فليعتمد المعتبر ثوبا اخر ابيض ويقربه الى الجسم المتلون الذي في الضوء ويجعل بعده منه
بعد الثوب الذي في داخل الجسم الاجوف عن المرآة مع مقدار بعد المرآة عن الثوب المتلون مجموعين
فاذا ظهرت صورة اللون على الجسم الخارج فليقايس بينه وبين الصورة المنعكسة يجد المنعكس اضعف
من المستقيم والبعد واحد وكذلك اذا اعتبر بالمرآة الفضيه فان الانعكاس عنها يكون ابين ح ثم يقول
ان الصورة المنعكسة يكون اقوى من الثانيه اذا كان مبداهما واحدا كما اذا اشرق الضوء على جسم صقيل
وانعكس عنه الى اخر وظهر الضوء المنعكس عليه وكان بالقرب من الصقيل جسم اخر من جنس الذي انعكس
اليه الضوء في اللون وفي غير جهة الانعكاس وعلى ذلك البعد بعينه من الصقيل وظهر على الثاني الضوء
الثاني عن الصقيل بعينه وقويس بينه وبين المنعكس فان المنعكس يوجد اقوى كثيرا اقول وقد مر في

المقالة الاولى في اعتبار هذا المعنى ما يغني عن اعادته قال **اعتبار** ويمكن ان يعتبر ذلك في صور الالوان
ايضا فاذا اعتبر المعتبر صورة اللون على ما مر في الجسم الاجوف قرب الى المرآة جسما اخر ابيض من جهة
الانعكاس على بعد مثل بعد ما في الاجوف عن المرآة فانه يظهر عليه صورة لون الثوب المتلون ويكون
اضعف كثيرا من الصورة التي في داخل الاجوف فان قرب المعتبر الى هذا الجسم الابيض جسما اخر ابيض
على ذلك البعد بعينه وتامل الجسم الاخر فانه لا يظهر عليه شيء من صورة اللون وان ظهر فانما يكون في
غاية الضعف **حاصل الفصل** فقد تبين من جميع ما ذكرناه ان صور الاضواء والالوان ينعكس عن
الصقيلة وان الانعكاس يضعف الصورة وان المستقيمة اقوى من المنعكسة اذا اتحدتا في المبدا ام
في قوة المبدا وتساويا في البعد عنه وان المنعكسة اقوى من الثانية اذا اتحدتا في المبدا او في قوة
المبدا وتساويا في البعد عنه اقول وهذه الاعتبارات المذكورة في هذا الفصل انما يفيد الاحكام
المذكورة اذا كان الضوء المنعكس عن الصقيل واللون اسطوانيا او مخروطا الى الانتشار فاما ان
كان مخروطا الى الاجتماع فقد لا يفيد علة ذلك حسبما في هذه المقالات الثلث من مواضع
شتى قال **الفصل الثالث** في كيفية انعكاس الضوء عن الاجسام الصقيلة تتمة مقاصد مقدمة
الصقال هو شدة ملاسة سطح الجسم وملاسة سطح الجسم هو اتصال اجزاء سطح الجسم بعضها ببعض
وتطامنها وضيق المسام التي تكون في الجسم وشدة الملاسة هي قلة المسام في سطح الجسم وضيقها
وغايتها هو عدم المسام والتفرق بين اجزاء سطح الجسم فالصقال هو اتصال اجزاء سطح الجسم مع قلة
المسام وضيقها وغايته اتصال اجزاء السطح مع عدم المسام والاجسام الصقيلة قد تختلف في
اشكالها وهيات سطوحها وجميع السطوح الصقيلة اذا اشرق عليها الضوء انعكس عنها من
اجل صقالها T وانعكاس الاضواء ذاتية كانت او عرضية عن جميع السطوح على اختلاف
هياتها من الاستواء والاستدارة وغير ما يكون على هيئة واحدة مخصوصة وهي ان كل نقطة
من السطح الصقيل ينعكس الضوء عنها على خط مستقيم يكون هو والخط الذي عليه امتد الضوء اليها
والعمود الخارج من تلك النقطة القايم على السطح المستوي الذي يماس السطح الصقيل على تلك
النقطة في سطح واحد مستو ويكون وضع الخط الذي عليه ينعكس الضوء مع العمود كوضع الخط
الذي عليه يمتد الضوء مع العمود اعني انهما يحيطان مع العمود بزاويتين متساويتين اقول وانا
اسمي الخط الذي عليه يمتد الضوء اولا خط الاستقامة والذي ينعكس عليه خط الانعكاس قال
ويكون سطح الخطوط الثلثة قائما على السطح المماس للسطح الصقيل على النقطة المذكورة على قوائم
اقول وانا اسميه سطح الانعكاس والفصل المشترك بينه وبين السطح الصقيل فصل الانعكاس قال واذا
كان خط الاستقامة عمودا على السطح المماس كان خط الانعكاس ذلك الخط بعينه فهذه هي كيفية

خط الاستقامة　خط الانعكاس

سطح الانعكاس　فصل الانعكاس

الانعكاس عن جميع السطوح الصقيلة فان السطح الصقيل سواء كان السطح المماس منطبقاً
عليه وان كان السطح الصقيل اسطوانياً محدباً او مقعراً او مخروطياً او مقعراً كان السطح المماس مماساً
على خط في سطح الاسطوانة او المخروط وان كان السطح الصقيل كرياً محدباً او مقعراً كان التماس على
نقطة اقول وقد وصف الة لاعتبار ما ذكره وصفاً من غير تشكيل ولما رايت التشكيل اعون على
تفهيمها اضفت الى الوصف الشكل فلنشرع في وصفها على الترتيب اذ هنا احتاج اوضاع ما كتب
قال الصفيحة فاما كيف يعتبر ذلك بحيث يفيد اليقين فبان يتخذ المعتبر صفيحة من نحاس
طولها ليس اقل من اثني عشر اصبعاً وعرضها نصف طولها وسمكها مقتدر بحيث لا يلتوي ولا ينضغط
ويسوي سطحيها بغاية ما يمكن وليكن ا ب ج د ثم يخط في طولها خطاً مستقيماً قريباً من نهايتها موازياً
لها وليكن ه ز وينصف هذا الخط على ح ويجعله مركزاً ويدير ببعد نصف الخط نصف دائرة ه ط
ز ويخرج من المركز عمود ح ط على القطر فهو ينصف قوس ه ط ز على ط اقول وهذا هو الذي يعبر
عنه كثيراً بخط وسط الصفيحة قال ثم يقسم احد القوسين اقساماً كم شاء ويقسم الاخرى اقساماً مثلها
عدداً وتناسباً وترتيباً وليكن مبدأ القسمة من نقطة الوسط فليكن اقسام احديهما ط ي ي ك ك ه
واقسام الاخرى ط ل ل م م ز ثم يصل بين المركز وبين مواضع القسمة بخطوط ط ح ي ح ك ح ل ح
وليكن تخطيط جميع انصاف الاقطار بالحديد ليبقى رسومها في جسم الصفيحة ولا يتغير ثم يدير على
مركز ح نصف دائرة اخرى اصغر من الاولى وليكن التي عليها س ع ع وليكن البعد بين الدائرتين
اصبعاً ثم يفصل من عمود ح ط مما يلي المركز قدر اصبع وليكن ح ف ويجيز على نقطة ف وتر ص ق
موازياً للقطر ه ز ثم يقطع من الصفيحة الفضلة التي بين الوتر ونهاية طول الصفيحة التي من جهة
ح وينتهي القطع الى خطي ص ه ق ز ثم يقطع ما يفضل من الصفيحة مما يلي محيط القوس حتى ينتهي القطع
اليه بحيث يبقى من الصفيحة شكل ص ه ط ز ق ثم يبقى في وسط الصفيحة مما يلي المركز مثلث صغير
ويتلطف في القطع حتى يبقى نقطة المركز راساً للمثلث ثم ليحد ما يلي المركز من سمك الصفيحة على



التدريج حتى يصير راس المثلث الذي
هو المركز حاداً اقول وينبغي ان
يكون التدريج في ظهر الصفيحة
لا في وجهها ه قال الحلقة
فاذا فرغ من هذه الصفيحة
من خشب لدن كالعرعر او
الصنوبر او العناب وليكن عرضه

طولها يزيد على طول الصفيحة بقدر اصبعين وسمكها ست اصابع ويسوي سطحيها بغاية ما يمكن
ثم يرسم في وسطها نقطة ا ويدير عليها دائرة يكون نصف قطرها يزيد على نصف قطر دائرة
ه ط ز في الصفيحة باصبع وليكن دائرة ب ج د ثم يدير على ا دائرة اخرى مساوية لدائرة
س ع في الصفيحة وليكن دائرة ه ز ح فيكون البعد بين دائرتي ب ج د ه ز ح اصبعين ثم يفصل
من محيط ه ز ح قوس ط ز ك مثل ه س ع ونقسم قوس ط ز ك على ل م ن مثل قسمة قوس ه س ع
بانصاف الاقطار المذكورة عدداً وتساوياً وترتيباً ويخرج من مركز ا انصاف اقطار الى مواضع
القسمة ويخرجها الى محيط ب ج د وليكن التخطيط بالحديد ليبقى الخطوط في جسم الخشبة ثم يركب
هذه الخشبة في المخرطة على مركز الدائرة ويخرطها حتى يسقط الفضلات المحيطة بدائرة ب ج د
وينتهي الخرط الى محيطها ثم ينقر وسط الخشبة ويدار في المخرطة ثانية حتى يسقط جميع داخلها وينتهي
الخرط الى محيط دائرة ه ز ح وذلك بان يلصق هذه الخشبة بخشبة اخرى ويخرج من الاخرى
النقطة المسامتة للمركز في الخشبة الاولى ثم يركب الشهر على هذه النقطة ثم يفرغ الى الخشبة
الاولى ويخرطها حتى ينتهي الخرط الى محيط الدائرة الصغرى فيخلص من الخشبة حلقة يكون
عرضها اصبعين ويبقى في وجه الحلقة



اطراف انصاف الاقطار القاسمة
للقوسين بالاقسام المساوية الشبيهة
لاقسام قوسي الصفيحة فاذا فرغ
من الحلقة الخشبية فليخرج في سطح
سمكها الخارج خطوطاً مستقيمة
تبتدئ من اطراف الخطوط التي في عرضها اعني وجهها ويكون اعمدة على سطح عرضها وذلك بان
يحصل على سمكها مسطرة مستقيم الحد ويحصل حد المسطرة على طرف الخط المستقيم الذي في عرضها
ويحرك المسطرة على سطح السمك حتى ينطبق حدها على محيط دائرة العرض الاخر التي هي قاعدة
الحلقة فعند ذلك يرسم الخط في السمك مع خط المسطرة فيكون مستقيماً وعموداً على سطح عرض
الحلقة وان تلطف بان يحصل طرف الخط المستقيم الذي في سطح عرض الحلقة مركزاً ويدير عليه
في سطح السمك الاسطواني نصف دائرة ببركار لطيف حاد ثم يركب رجله على طرف الخط الذي
هو في سمك الحلقة ويقسم القوس نصفين فينطبق حد المسطرة على نقطتي المركز وموضع
القسمة ثم يخط الخط كان اجود فان حد المسطرة حينئذ ينطبق على السطح الاسطواني ضرورة ثم
ليخرج في سطح سمكها المقعر ايضاً الخطوط النظائر للتي رسمت في المحدب من نهايات الخطوط

العرضيه قايمة على سطح عرضى الحلقة كما حررنا تخطيطها ثم ليفصل من الحلقة القطعة التي يحددها
القوسان المقوستان على خطي العرض المارين بنقطتي علامة وكل من الخطين القايمين عليهما في
الحلقة ثم ليرسم في سطح السمك الداخل منها قوسا موازيا لقوسي نهايتي سطح السمك بحيث يكون
البعد بينها وبين نهايته التي تلي وجه الحلقة اربع اصابع **القطاع** وذلك بان يرسم في لوح خفيف
الحبا اللذين دائرة تساوي الدائرة الصغرى في الصفيحة بعد ان يسوي سطح اللوح بغاية الاحكام
ثم يفصل من هذه الدائرة قوسا تساوي القوس الصغرى ويقطع ما يفصل من اللوح مما يلي خارج هذه
القوس ثم يفصل من اللوح قطاعا يكون هذه القوس نهايته ثم يفصل من نهايتي سمك الحلقة
الداخل يعني نهايته المستقيمين خطين مما يلي دائرة نهايته التي تلي الوجه مقدار كل اربع اصابع
اقول وان فصل مثلها من الخط الذي في وسط الحلقة ايضا كان احوط قال ثم يدخل القطاع
في سطح الحلقة ويطبق قوسه على سطح الحلقة ويصل طرفي قوسه على نقطتي القسمة اللتين في سمك
الحلقة ويعتمد على سمك الحلقة ثباتا معتدلا اقول يعني لكن تقرر في قوس اللوح طرفيها اللذين في
وجه اللوح ثم القيام المعتدل انما يحرر المطلوب منه بان يحصل محيط قوس اللوح التي في وجهه على
النقاط الثلث التي هي مواضع القسمة من نهايتي سمكها والذي في وسطه قال ويخط في
سطح مقعر الحلقة مع نهايتي القطاع قوسا بحديدة فيكون هذه القوس موازية لنهايتي السمك
اللتين تليان سطح عرضها ويكون بعدها عن الوجه اربع اصابع وعن القاعدة اصبعين ثم
يفصل من سمك الحلقة مما يلي القوس المرسوم من البعد الذي هو قدر اصبعين مقدارين اقول لو
يفصل ثلثة مقادير احوط قال كل قدر نصف شعيرة ثم يطبق القطاع على مواضع هذه القسمة
كما طبق اولا ويخط في السمك قوسا موازية للوسطانية فيحصل في سطح السمك قوسان متوازيتان
بينهما بعد نصف شعيرة اقول فانا اسمي اوليهما الوسطانية والاخيرة الثانية قال ثم نخرق القوس
الثانية بمنقار لطيف اقول قد تساهل في تحرير العمل والحريان يقال ثم نخط قوسا ثالثة موازية
للاوليين مما يلي القاعدة يكون البعد بينها وبين الثانية اقل من سمك الصفيحة النحاسية بيسير في
الغاية ثم يخرق ما بين الثانية والثالثة بمنقار لطيف خرقا موازيا لعرضي الحلقة قال ويدخل في جسم الحلقة
ويخلع منها خلعا دقيقا اقل من سمك الصفيحة النحاسية ويدخل في الخلع نحو اصبع حتى ينتهي الخلع
الى وسط جسم الحلقة تقريبا ويجري ان يكون طول الخرق في جسم الحلقة نحو لا نشأ واما **تركيب الصفيحه في الحلقه**
ثم يركب الصفيحة في هذا الخرق من الحلقة بحيث سطحها المقسوم مما يلي وجه الحلقة ثم يدق
على قاعدة الصفيحة من جنبي الملك برفق حتى يدخل في الخرق مستحكما فيه ولكن يدقها برفق
ويجرها حتى ينتهي القوس الصغرى التي في سطح الصفيحة الى مقعر سطح الحلقة وينطبق على القوس الثانية

ويجري ان يلتقي الخطوط المستقيمة القاسمة لسطح الصفيحة اطراف الخطوط المستقيمة القايمة في سطح سمك
الحلقة على سطح عرضها ليصير القوس الصغرى في الصفيحة موازية للوسطانية والخطوط التي في
سمك الحلقة اعمدة على سطح الصفيحة وابعاد نقاط قسم الوسطانية من سطح الصفيحة جميعها نصف
شعيرة فاذا تحرر وضع الصفيحة من الحلقة على ما وصفناه فليفصل من كل من الخطوط المستقيمة
المرسومة في سمك الحلقة من خارجها مما يلي وجهها اربع اصابع فيكون نقاط مواضع القسمة مع نقاط
مواضع القسمة من الوسطانية والخطوط التي في السمك المقترحة جميعا في سطح واحد موازي لعرضي الحلقة
ووجه الصفيحة ثم يعمد ثقبا من ثاقب الخشب يكون عرض راسه قدر شعيرة وليركب شظية المثقب
على نقاط القسمة من سطح السمك الخارج من الحلقة وليركب الحلقة على جسم ممكن ويجري ان لا يتحرك
الحلقة اعني راس المثلث شيء ويوثر فيه ثم يثقب جسم الحلقة بلطف حتى يخرج الثقب مستقيما نافذا
الى نقطة التقاطع الذي في باطن الحلقة بين الوسطانية وبين الخط المخرج في السطح الباطن التي
يقابل النقطة التي منها ابتدى الثقب اقول فلا بد ان يخرج شظية الثقب من تلك النقطة قال و
ليحرر ان يماس الثقب سطح الصفيحة ويدخل الثقب عودا مستقيما اسطوانيا ويديره في الثقب ويطبقه على
الصفيحة الى ان يماس العود ويطول سطح الصفيحة اقول ان كان مكان العود حديدة اسطوانية كان
التعويل عليها اكثر قال ويمسح الحلقة من جميع النقط المرسومة على سمكها الخارج ثقوبا على هذه الصفة
اللوح وتركيبه معهما فاذا فرغ من ذلك فليعد لوحا من خشب الدرن وليكن مربعا وطوله اعظم
من وتر القوس الخارجة من قوسي الحلقة وسمكه اصبعين ويسوي سطحيه غاية ما يمكن ويخط في سطحه
خطا مستقيما موازيا لنهايتيه ويجعل منتصفه مركزا ويخط دايرتين متساويتين للدايرتين في الحلقة ثم
يقطع من اللوح ما يفضل منه خارج القوس العظمى ثم يفصل من القطر مما يلي الركن قدر اصبع واحد
وينبغي ان يكون الاصبع الذي يقدر بها الخطوط خطا مستقيما مخطوطا في الصفيحة النحاسية حيث
متى احتيج الى التقدير بالاصبع يجعل طرفا البركار على ذلك الخط ثم قدر به تلك الصحة ما يراد تقديره
ثم يخرج من موضع هذه القسمة و ليكون عمودا على القطر في الجنبتين ثم يفصل من هذا العمود عن
جنبي التقاطع اصبعين ويقيم على موضع القسمة عمود ويفصل عنهما اربع اصابع
ويصل بين نقطتي الفصلين فيحصل مربع مركزه تحت نقطة التقاطع باصبعين وكل من طرفيه
اصابع ثم ليحفر هذا المربع لينزل في جسم اللوح قدر اصبع ويسوي ارض الحفر بحيث ان يكون
موازيا لسطح اللوح غاية ما يمكن ويسوي طولجه بهم قايمة على سطح اللوح وارض الحفر على زوايا
قايمة وتسوي جميعه ثم ليطبق قاعدة الحلقة على طرف هذا اللوح بحيث يتطابق القوسان
الخارجتان والداخلتان انطباقا صحيحا وليحرر ان يكون سطح الصفيحة موازيا لسطح اللوح موازا

تامه وان يكون الخط الذي في وسط الصفيحه موازيا للخط الذي في وسط اللوح سواء اذا تامه فاذا
تحرر هذا الوضع فليلصق الحلقه باللوح على هذا الوضع الصاقا ملتحما فاذا التصق فليسمر اللوح
على الحلقه بمسامير لطيفه تسمر الطبقان معا حتى لا يتغير وضعها ويكون بعض الحفر الذي في
اللوح تحت المثلث الذي في وسط نهاية الصفيحه **الانبوب ووضعها** فاذا فرغ من ذلك فليتخذ
انبوبا من النحاس اسطوانيا صحيح الاستداره سطحيها الظاهر والباطن ويكون قطر سطحه الخارج
شعيره كاقطار الثقوب التي في الحلقه وسمكه جسما مقتدرا حتى يكون تجويف الانبوب بمقدار
الميل ولا يدخل الثقب بسهوله بل بعسر كلفه حتى اذا دخل في الثقب ثبت في موضعه ولم
يضطرب وليتحرى ان يكون الانبوب اذا دخل في كل من الثقوب التصق بسطح الصفيحه وماس بطوله
سطح الصفيحه على الخط المستقيم المرسوم في سطح الصفيحه الممتد من المركز الى طرف الثقب هنا
المعنى ... اذا وصل طرف الانبوب عند التصاقه بسطح الصفيحه و وجد الخط الذي في سطحها
يقطع محيط دائرة الانبوب على النقطة التي يكون العمود القائم منها على سطح الصفيحه يمر بمركز
ثقب الانبوب بالقياس الى الحس فاذا تحرر شكل الانبوب و وضعه عند حصوله في كل واحد من
ثقوب الحلقه فليطوق احد طرفيه بحلقه لطيفه من النحاس وليحكم ابطوقه حتى اذا دخل في
الثقب لا يتجاوزه ... وينبغي ان يكون طول هذا الانبوب بمقدار ما اذا دخل في الثقب والتصق طرفه
بسطح الحلقه الخارج انتهى طرفه الاخر الى قاعدة المثلث التي في وسط الصفيحه ولا يتجاوز الخط
الذي هو وتر القوس التي في وسط الصفيحه اقول ما يقع من انصاف اقطار الحلقه بين وتر القوسين
وبين القوس الخارجه منهما يكون متفاضله ويكون الاقرب من خط وسط الصفيحه اطول فيجعل
الانبوب بحيث ينتهي من جميع الثقوب الى قاعدة المثلث محال فاما ان لا يتجاوزها فممكن وذلك بان
يجعل بقدر اصغرها الذي يلي الوتر قال **المرايا السبع** ثم يتخذ مرايا صغارا من الفولاذ لكن
سبعا احديهن سطحيه وثنتان كريتان محدبه ومقعره وثنتان اسطوانيتان كذلك وثنتان
مخروطيتان كذلك وليكن الجميع في غاية الصحة والصقال وليكن السطحيه مستديره قطرها ثلث
اصابع والاسطوانيتان قطعتين من اسطوانه يحدث عن انقطاعها بسطح مستو مواز للسهم قطر
قاعدتيها ست اصابع وكل من وتري قاعدتي القطعتين وطولها ثلثا وعلى ذلك فيكون سهم كل
من القاعدتين اقل من نصف اصبع والمخروطيه محدبه كانت او مقعره قطعه من المخروط يحدث عن
انقطاعه بسطح يمر براسه ويحيط قاعدة ليس اكثر من ست اصابع ووتر قاعدة القطعه ثلث
اصابع وطول القطعه اربع اصابع ونصفا فيكون سهم القاعدة اقل من نصف اصبع ايضا والكريتان
قطعتين يفرزهما سطح مستو يقطع كره قطرها ليس باقل من ست اصابع وقطر قاعدتها ثلث اصابع

فيكون سهمها اقل من نصف اصبع ايضا وليكن سمك كل من المرايا سمكا مقتدرا ليكون حافظا
لشكلها **مساطر المرايا** فاذا اتخذت هذه المرايا فليتخذ سبع مساطر خشبيه طول كل ست اصابع
والعرض اربع والسمك ثلث وليكن متوازيي السطوح مستويتها في غاية ما يمكن ثم ليركب كلا من
المساطر في الحفر الذي في وسط اللوح المتقدم وصفه ويجعل عرض المسطره الذي هو اربع اصابع في
عرض الحفر الذي هو اربع اصابع ويكون الطول قائما على سطح الحفر ويتحرى ان يكون المساطر تحركت
في الحفر بسهوله ومع ذلك فلا ينقص عرضها عن عرضه ويتحرى ان ينطبق سطح طرفيها على ارض الحفر
فاذا ركبنا المسطره في الحفر على هذه الصفه الصق سطحها بمركز الصفيحه فيعلم على موضع المركز
منها نقطه فاذا اعلم على كل منها نقطة المركز اخرج حينئذ في وجه كل منها من تلك النقطه خطا
موازيا لنهايتي طول المسطره اقول والصحيح عرض المسطره وانا احيل الخط المتوسط قال ثم ليفصل من كل
المتوسط من عند النقطه من القسم الاعظم منه نصف شعيره فيكون موضع هذا الفصل منتصف
الخط المتوسط وذلك ان بعد موضع القسمه من سطح اللوح بمقدار البعد الذي بين الوسطانيه و
بين قاعدة الحلقه التي هي منطبقه حينئذ على سطح اللوح وذلك اصبعان والنازل في الحفر من
المسطره اصبع فيكون بعد نقطة الفصل المذكور عن احدى نهايتي طول المسطره ثلث اصابع في
المسطره ست فالنقطه منتصف الخط الذي في وجهها ثم ليخرج في وجه كل منها عمودا على الخط
المتوسط معترضا مارا بموضع الفصل ثم منتصف قسمي الخط المتوسط المنقسم بالعمود ويخرج من
موضعي القسمه عمودين آخرين على المتوسط فينقسم سطح المسطره بهذه الخطوط الثلثه العرضيه الى اربعة
اقسام طول كل منها اصبع ونصف فيكون طول القسمين المتوسطين معا ثلث اصابع **تركيب المرايا**
فاذا فرغ من هذه القسمه فليحفر وسط كل منها وليدفن المرايا في الحفر اما السطحيه فيتحرى ان يكون سطحها
الصقيل مع سطح المسطره والخط المتوسط مارا بمركزها في الوهم ويجرب ذلك بمسطره مطبق على
المراة وعلى الخط اقول وليكن نهايتا العلويه حاده فانه تحتاج اليه ههنا وفيما بعد قال واما
الاسطوانيتان المحدبه فيتحرى ان يمر الخط المستقيم الموهوم الممتد في وسط سطحها يعني الواصل بين طرفي
سهميهما في قطعتي قاعدتيها منطبقا على المتوسط ويجرب ذلك بان يحت حد المسطره على الاستداره و يطبق
المراة على موضع البحث ثم منتصف كلا من وتري قاعدتي المراة و يجعل نقطتي القسمه عند تركيب المراة
ملتصقتين بطرفي قسمي المتوسط المنتهيين عند الحفر وتطبق المسطره الحاده على ما بين النقطتين حتى
ينطبق حدها على السطح الاسطواني وعلى قسمي الخط المتوسط ثم يلصق المراة بالمسطره على هذا الوضع
الصاقا ثابتا واما المقعره فيتحرى ان يكون وسط المسطره والخطان المعترضان في المسطره ووتري
قاعدتي المراة وكل من قسمي المتوسط بتصفو ... القاعدة فيكون الخط المستقيم الممتد في

في سطح المرآة الواصل بين طرفي سهمي قاعدتها موازيا للخط المتوسط ثم يلصقها بالحفر ايضا قائمة
ثابتا اقول ويمكن هذا التركيب بالحفر ايضا قال واما المرآة المخروطية المحدبة فينبغي ان يكون راس
المخروط عند الطرف في الخط المتوسط عند نهاية المسطرة وقاعدته عند الخط المعترض الذي يكون
يبعد عن الطرف باربع اصابع ونصف والخط المستقيم الممتد في سطحه من راسه الى طرف سهم القاعدة
منطبقا على المتوسط ويجري ذلك كما مر في الاصطوانية المحدبة بالنحت المخروطي اقول والحفر ايضا قال
المقعرة فيحصل راسها ايضا في طرف من المسطرة والقاعدة من الجانب الآخر وينبغي ان يكون قطر قاعدة
القطعة منطبقا على احد العرضين المخرج في وسط المسطرة والمتوسط مارا بمنتصف الوتر قوس من المخروط
عند السطح المار بالمتوسط القائم على سطح المسطرة ويبعد عن المتوسط في السمك مثل سهم قاعدة القطعة
حتى يصير الخط المتوهم الممتد من راسه الى طرف سهم قاعدة القطعة موازيا للمتوسط ثم يلصق المرآة
بالحفر على هذا الوضع الصاقا ثابتا واما الكرية المحدبة فينبغي ان يكون المتوسط مارا بنقطة سهم قطعتها
ويقاطعه بمنتصفه وذلك يتحرى بان يحصل نقطة وسط المسطرة مركز دائرة قطرها ثلث اصابع ثم
يحز دائرة من محيطها ويخرج منها قطعة كرة ويطبق المرآة على هذه القطعة ويتحرى ان يكون
نهاية محدبها في وسط سطح المسطرة بان يطبق على سطح المسطرة مسطرة حادة طولها مساو لطول
المسطرة التي فيها المرآة ويكون حدها مستقيما وينصف حدها ويعلم على موضع القسمة
نقطة ويحرك هذه المسطرة حتى ينطبق حدها على الخط المتوسط ويلقى مع ذلك سطح الكرة على
النقطة المعلمة على هذا الوضع يلصق المرآة بالمسطرة محكما اقول وهذا التركيب يمكن بالحفر
ايضا وتدوير ارضه قال واما المقعرة فينبغي ان يكون محيط دائرة قاعدة قطعتها في سطح المسطرة
متصلا بالخطين المعترضين المخرجين وقطر من اقطار دائرتها منطبقا على المتوسط وهذا الوضع
يتحرى بان ينصف طول المسطرة الحادة ويعلم على المنتصف نقطة ثم يفصل من حد المسطرة عن جنبي
هذه النقطة خطين متساويين مساويين لنصف قطر دائرة قاعدة المرآة ويعلم على موضعي القسمة
نقطتين ويطبق حد المسطرة الحادة على الخط المتوسط حتى يحصل النقطتان المعلمتان على السطر
الحادة على محيط دائرة المرآة فاذا تحرر هذا الوضع الصقت المرآة بالمسطرة الصاقا ثابتا ولا يخفى
كيفية الحفر لكل مرآة على المهندس كيفية تركيب هذه المرآة ثم يفصل من الخط الذي في وسط
الصفيحة من لدن مركز الصفيحة خطا مساويا لسهم مقعر المرآة ويعلم على الفصل نقطة ثم
مقعر المرآة يدرك بان يحصل المسطرة الحادة على سطح المسطرة العظمى حتى ينطبق حدها على الخط
المتوسط وينطبق النقطتان اللتان على حدها على طرفي قطر دائرة المرآة فعند هذه الحال يميل المسطرة
الحادة بعض الميل وهي على الخط المتوسط ويأخذ ابرة دقيقة فيلصقها بحد المسطرة الحادة حيث

النقطة التي في وسط حد المسطرة التي هي في هذه الحال مركز دائرة المرآة ويقيم الابرة على حد المسطرة
قياما معتدلا او يدخلها في مقعر المرآة الى ان يكون راسها يلقى سطح مقعر المرآة اقول وفي ذلك يحتاج الى ادنى
اجتهاد خصوصا اذا صادف معونة من شخص آخر يكون ملقى المعتبر فهو يحفظ الميل التام وانسياب
وآخر من عن يمينه وهو يحفظ الميل المتقدم والمتاخر قال فحينئذ يتقدم اليها انسان آخر غير الماسك
للمسطرة والابرة ومعه قلم دقيق فيعلم الابرة بلطف نقطة عند الموضع منها الذي عند المسطرة
ثم يرفع الابرة فيكون المقدار الذي بين راسها وبين النقطة المعلم عليها هو مقدار سهم قطعة المرآة
فيفصل حينئذ من الخط الذي في الصفيحة الممتد في وسط الثلث مثل ذلك المقدار فاذا حصل هذا
الخط فليركب المسطرة في الحفر الذي في اللوح ويقدم حتى يلقى سطح مقعرها مركز الصفيحة ويمكن
المسطرة ويطبق حد المسطرة الحادة على سطح المسطرة القائمة على سطح الصفيحة ويعلم على موضع
لقائها للخط الذي في وسط الصفيحة نقطة فيكون هذه النقطة الاولى التي على هذا الخط
الذي يبعدها من مركز الصفيحة بمقدار سهم مقعر المرآة والسهم قائم على وسط سطح المسطرة وارفع
ارفع من سطح الصفيحة بمقدار نصف شعيرة فمركز الصفيحة يلقى مقعر المرآة على نقطة غير طرف السهم
فالذي يحصل في داخل المرآة من الخط الذي في الصفيحة هو اصغر من سهم المرآة فلذلك يلقى المسطرة
الحادة للخط الذي في الصفيحة على نقطة دون الاولى الا ان التفاوت بينهما يكون في غاية الصغر
مع ذلك فيعلم في سطح مقعر المرآة عند النقطة التي عليها التقى مركز الصفيحة سطحها النقطة ثم يرفع
المسطرة ويثقب في مقعر المرآة على تلك النقطة المعلمة ثقبا مخروطا صغيرا عمقه بمقدار الفضل
من الخط الذي في الصفيحة الذي بين النقطتين المذكورتين ثم ليركب المسطرة في الحفر ثانيا ويحركها
حتى يدخل مركز الصفيحة في الثقب وينتهي الى نهايته فعند هذه الحال يمكن المسطرة في الحفر
ويحصل حد المسطرة الحادة على سطح المسطرة القائمة ويحطها حتى يلقى حد المسطرة سطح الصفيحة
فينطبق حدها على النقطة الاولى التي يبعدها عن مركز الصفيحة بمقدار سهم المرآة فان لم ينطبق عليها
رفعت المسطرة وحرر الثقب الى ان يتحرر وضع حد المسطرة على النقطة المذكورة واذا تحرر هذا
الوضع فيكون مركز الصفيحة وطرف سهم مقعر المرآة الذي عند حاق التقعير في السطح الموازي لسطح
المسطرة والخط المتوسط الواصل بينهما عمودا على سطح الصفيحة وسهم المرآة في السطح المار بمركز الثقوب
اعني سطح الوسطانية لان بعده عن سطح الصفيحة بمقدار بعد مراكز الثقوب عن سطحها وهما متوازيان
الاعتبار بالمسطحة فاذا فرغ عن جميع المرايا التي وصفناها واراد ان يعتبر كيفية الانعكاس فليركب
المسطرة التي فيها المرآة المسطحة في الحفر على ما مر ويلصق المرآة بمركز الصفيحة حتى تماس نقطة المركز
سطح المرآة ثم يحصل فيها ما يفصل من الحفر عن جرم المسطرة من مقدمها جسما يضغط اسفل المسطرة

حتى يثبت على وضعها ولا يتحرك عنه فان فضل من الحفر من وراء المسطرة ايضا فضلة يسيرة جعل فيها
شظية من الخشب حتى يضغط المسطرة في الحفر ضغطا شديدا فيثبت ولا يتحرك اذا حركت الالة
وقلبت وقد ثبتت ووضعت ثم ليسد جميع الثقوب التي في الالة ويترك فيها ثقبا واحدا من المائلة
عن الوسط وليكن سدها بقراطيس بيض صغار يلصق على الثقوب من داخل الحلقة الصاقا محكما
ويثلج بعض الثبات فاذا الصقت من كل منها بطرف الاصبع على نفس الثقب حتى يؤثر محيط الثقب
فيه ويتلوح الاثر المستدير في ظاهر القرطاس فاذا تلوح خط حوله دائرة بقلم دقيق فاذا فرغ
من ذلك جعل هذه الالة في الشمس وجعل حائط الالة مما يلي جرم الشمس والثقب المفتوح ويميل الالة
له الى ان يدخل ضوء الشمس على سطح المراة فاذا ظهر عليها تامل في هذه الحال السطح الداخل من حائط
الالة الذي فيه الثقوب المسدودة فانه يجد الضوء منعكسا عن المراة على سطح الحائط ويجد الضوء
المنعكس على الثقب النظير للثقب المفتوح وهما اللذان يتوسطهما الخط الذي في وسط الصحيفة و
ان كان الاعتبار في بيت يدخل اليه الضوء من ثقب ضيق كان ابين والاعتبار امكن ثم ليسد الثقب
المفتوح بقرطاس من داخل الحلقة ويفتح الثقب الذي ظهر عليه الضوء المنعكس ويدير الثقب
المفتوح الى الشمس ويعتبر الانعكاس فانه يجد الضوء المنعكس على الثقب الذي كان في الاول
مفتوحا فاذا تبين ذلك فليدخل الانبوب النحاسي في احد هذين الثقبين الى ان يصل طرفه الى
سطح الالة فان كان ثابتا فيترك على حاله وان كان به قلق الصق حوله شمع سطح الصفيحة من
الشمع حتى يثبت ويتحرى ان يكون الخط الذي تحت الانبوب المخطوط في الصفيحة يماس الانبوب
ويوازي سهمه وهذا الوضع يدرك بان يكون العمود الخارج من طرف الخط على سطح الصفيحة يمر
بمركز ثقب الانبوب بالقياس الى الحس كما ذكرنا من قبل واذا تحرر وضع الانبوب فينبغي ان يقابل
بطرفه جرم الشمس الى ان ينفذ ضوءها فيه ويظهر على المراة ثم ليتامل فانه يجد الضوء المنعكس على
الثقب النظير الذي فيه الانبوب ثم ليستمد قطعة من الشمع وليفتلها حتى يصير كالخيط ثم يديرها
حول طرف الانبوب من خارج ويلصقها بطرف الانبوب ليضيق ثقب الانبوب ويبقى منه ثقب
دقيق في وسطه ويفعل بالطرف الاخر منه مثل ذلك ثم يرد الالة الى وضعها ويعتبر الضوء
المنعكس فانه يجد في موضع الانعكاس ضوءا يسيرا او يجد هذا الضوء عند مركز الثقب النظير و
المتقابلان في وسط طرفي الانبوب هما على استقامة سهم الانبوب والضوء الذي ينعكس من طرف
سهم الانبوب الى مركز الثقب النظير انما يمتد على الخط المستقيم الخارج من موضع الانعكاس الى
مركز الثقب النظير كما تبين من قبل ثم ينبغي للمعتبر ان يرفع الشمع ويخرج الانبوب من الثقب الذي
هو فيه ويسد الثقب من داخل بقرطاس ويفتح الثقب النظير ويدخل الانبوب فيه على الوضع

المذكور ويقابل الالة الشمس ويفعل بها الفعل السابق الى اخره فانه يجد الامر كما وجده الى اخره
ثم ليسد ذلك الثقب وليفتح ثقبا اخر من ثقوب الالة غير الثقبين المتقدمين ويعتبر الضوء
بغير الانبوب ثم بالانبوب بغير الشمعة ثم بها فانه يجد الامر في الانعكاس كما وجده من غير تغير وت
وينبغي له ان يعتبر الضوء بكل من الثقوب المائلة فانه يجد الامر على قانون واحد ثم ينبغي له ان
يفتح الثقب الاوسط ويسد البواقي ويدخل في الثقب عودا مستقيما مستدير الاحاطة غليظا
بمقدار سعة الثقب ويكون طرفه محددا تحديدا مخروطيا ويدخله في الثقب الى ان يلقى سطح المراة
وليعلم على موضع لقائه نقطة ويخرج العود ويقابل بالالة الشمس بغير انبوب فيدخل الضوء
من الثقب ويظهر على سطح المراة ويكون مستديرا واوسع من الثقب لان الاضواء التي يدخل من
الثقوب يتخرط ويتسع كلما بعدت عن الثقب ويكون السعة بحسب بعد موقع الضوء عن الثقب
وبحسب طول الثقب اقول وبحسب بعد ما بين المضيء والثقب ايضا قال فيتحرى المعتبر عند
ظهور هذا الضوء ان يكون النقطة المعلمة على سطح المراة في وسط هذا الضوء ثم يعلم على محيط
الضوء نقطة ويجعل الاولى مركزا ويرسم بالثانية دائرة ثم يعتبر الضوء ويتحرى ان يكون محيط
الضوء الذي في سطح المراة مع محيط الدائرة المرسومة فاذا تحرر هذا الوضع فليمح النقطة التي
في وسط المراة ثم ليتامل الثقب الاوسط من داخل الالة فانه يجد حوله ضوءا مستديرا محيطا بالثقب
من جميع جهاته ويجده متساوي العرض فظهور هذا الضوء لان الضوء الذي في المراة اوسع
من الثقب لانخراط الضوء الداخل من الثقب ولان الضوء المنعكس يتخرط ايضا ويتسع فاذا انخرط الضوء
المنعكس على هذه الصفة فليصق الثقب الاوسط من داخله وخارجه بالشمع كما مر ثم يتامل
المنعكس ويتحرى عند الاعتبار ان يكون الضوء النافذ في الثقبين المتقابلين الذي يظهر على
المراة في وسط الدائرة المرسومة في المراة ويكون بعد محيطه من محيطها بعدا متساويا ثم يتامل
الثقب الاوسط من باطن الالة فانه يجد الضوء الذي كان يظهر حول الثقب قد بطل ويجد الضوء
قد ضاق وكلما ضيق الثقب من طرفيه ضاق هذا الضوء الى ان يصير الى الحد الذي لا يظهر
حول الثقب شيء من الضوء فيتبين من هذا الاعتبار ان الضوء الذي يمتد على استقامة سهم الثقب
ينعكس على السهم نفسه لا على خط غيره وان الضوء الذي كان يظهر حول الثقب هو ضوء منعكس
من الضوء الذي يكون حول السهم اذا كان الثقب واسعا لان الضوء الذي يمتد على السهم لا يزال لو كان
الضوء الذي يمتد على السهم ينعكس على خط غير السهم لكان في هذه الحال عند تضييق الثقب
وامتداد الضوء على استقامة السهم يظهر الضوء على موضع من محيط الثقب فالضوء النافذ على
السهم انما ينعكس على السهم نفسه ثم ينبغي للمعتبر ان يميل المسطرة التي فيها المراة ويرفع ما كان

برعيها او يحصل ميلها الى شيئا نها فيكون مع ذلك في الحفر قليل الميل جدا ثم يركبها على وضعها الاول
ويعتبر بها الضوء فانه يجد الضوء النافذ في الثقب الممتد على استقامة سهم الثقب الاوسط على
سطح الاله منعكسا من فوق الثقب ويجده على الخط القائم على خط وسط الصفيحة ثم ان زاد
المعتبر في ميل المسطرة ازداد الضوء المنعكس ارتفاعا وبعدا عن الثقب وان نقص من ميل
المسطرة نقص بعد الضوء المنعكس عن الثقب ومع ذلك فانه يجد الضوء ابدا على الخط القائم
على سطح الصفيحة المار بمركز الثقب **حاصل الاعتبار** فتبين من هذا الاعتبار ان الضوء النافذ من
هذا الثقب اذا لقي المرآة وكانت المسطرة قائمة انعكس الضوء منها الى الثقب نفسه واذا كانت
مائلة انعكس الى موضع آخر وان الضوء المنعكس عن هذا الثقب يكون ابدا على الخط المار بمركز الثقب
القائم على سطح الصفيحة على زوايا قائمة **الاعتبار بسائر المرايا** ثم اذا ثبت جميع هذه المعاني
فليرفع المسطرة المسطحة المرآة ويحصل مكانها مسطرة اخرى من الباقية ويعتبر بها ضوء الشمس
من جميع الثقوب الا الانبوب وغير الانبوب فانه يجد الامر كما وجده من المرآة المسطحة وينبغي ان يعتبر
ان يعتبر واحدة واحدة من المرايا على جميع الوجوه التي حددناها فانه يجد الضوء ينعكس من كل
واحدة منها ومن كل ثقب من الثقوب التي في الاله عن الثقب النظير ويظهر جميع المعاني التي
على ما ظهرت في المرآة المسطحة ما خلا الا اذا اعتبر انعكاس ضوء الثقب الاوسط فان الزيادة
يوجد حول الثقب يكون في المرآة الكرية المحدبة اعظم مما في المسطحة وفي الكرية المقعرة تارة موجودة
واخرى غير موجودة واذا وجدت فتارة اعظم مما في المسطحة وتارة اصغر وتارة مثله وفي
الاسطوانية والمخروطية لا يكون الزيادة مستا ويحول الثقب اليه وجميع ذلك تبين العلة فيه
فيما ياتي من مباحث الانعكاس فاما الذي ذكره فانما هو عند الحس وعلى بعض الاوضاع قال
ثم اذا ركب المعتبر مسطرة المرآة الاسطوانية واستوفى الاعتبار بها فينبغي ان يخلع المسطرة و
يميلها على جانبها او يحصل زاوية المسطرة على ابعد الحفر ويلصق المرآة بمركز الصفيحة ويتحرى ان
يكون مركز الصفيحة على الخط الممتد في طول المرآة المنطبق على المتوسط وان يكون سطح المسطرة
قائما على سطح الصفيحة فيكون الخط الممتد في طول المرآة مائلا على سطح الصفيحة ويمكن المسطرة
من اسفلها بالشمع من جوانبها ويعتبر بها الضوء على ما عاش فانه يجد الامر كما وجده واذا ركب
مساطر المرايا المقعرة فينبغي ان يحركها في الحفر الى ان يدخل مركز الصفيحة في مقعر المرآة وينطبق
على سطح التقعير سوى الكرية فان المركز فيها ينبغي ان يدخل في الثقب على ما ذكرنا وتركيب مساطر
الاسطوانية والمخروطية المحدبتين ظاهر واما مسطرة الكرية المحدبة فيركبها في الحفر ويحصل وسط
المرآة قريبا من مركز الصفيحة ولا يلصقها بمركز الصفيحة ويطبق المسطرة الحادة على

وجدنا

المسطرة القائمة التي فيها المرآة ويحط المسطرة الحادة حتى يلقى حدها مركز الصفيحة فعند
ذلك يكون مركز الصفيحة عند ذلك يكون مركز الصفيحة في سطح المسطرة القائمة ثم على
هذا الوضع يمكن المسطرة في الحفر ويعتبر بها الضوء واذا اعتبر بالمرآة الاسطوانية المقعرة
فينبغي ان يميلها ايضا كما ميل المحدبة ويعتبر بها واذا اعتبر بالاسطوانية والمخروطية المقعرتين
من الثقب الاوسط فينبغي ان يحد النقطة من سطح المرآة المقابلة لمركز الثقب بالعود المستقيم كما
سلف فيكون هذه النقطة على الخط المستقيم الممتد في وسط طول المرآة الموازي للمتوسط
فيعلم على هذه النقطة ويفصل من الخط المستقيم المتوسم في طول المرآة قطعة يكون بعد نهايتها
من النقطة الاولى بمقدار نصف قطر الدائرة المرسومة في المرآة المسطحة المحيطة بالضوء فيعلم
على هذا الفصل نقطة ثم يركب المسطرة في الاله ويعتبر الضوء النافذ في الثقب الاوسط ويحرك
الاله الى ان يصير محيط الضوء من اعلاه على النقطة العليا المرسومة فيكون بعدا حاشيتي الضوء
عن النقطة السفلى المقابلة لمركز الثقب متساويين ويقدرهما بالبركار ويعلم عليهما نقطتين
ثم انه عند ذلك يجد الضوء النافذ على استقامة سهم الانبوب يلقى المرآة على النقطة الاولى
ثم ليتامل الثقب الاوسط من داخل الحلقة فانه يجد حوله ضوءا منعكسا ويجد الخط القائم في
الحلقة المار بمركز هذا الثقب يقطع هذا الضوء بنصفين واما المرايا الكريات فاذا اراد
اعتبار الثقب الاوسط بها فليرسم في كل واحدة على النقطة المحدودة كما ذكرنا مساوية للتي في
المرآة المسطحة المحيطة بالضوء ثم يعتبر بها الضوء النافذ فانه يجد الامر كما في المسطحة اقول قد تساهل
في التحقيق على ان الامر فيه سهل اذ رسم الدائرة مساوية للتي على المسطحة ليس على ما ينبغي لان الضوء
على الكرية المحدبة يكون قطعة من الكرة قاعدتها دائرة اعظم منها والذي على المقعرة اصغر فينبغي
ان يرسمها كما رسم في المسطحة باعتبار المركز وطرف المضيء وما ذكره صحيح عند الحس وعلى بعض الاوضاع



وهذا المعنى يتبين بالتامل في هذا الشكل
وليكن ب ح قطر الثقب و ب ك ح هـ محيط الضوء
المخروطي النافذ من الثقب و ا م سهم الضوء
ويعرض المرآة المسطحة ح ط ك والكرية المحدبة
ل ط هـ والمقعرة ر ط ك وهي متماسة على ط
من السهم فح ط ك قطر دائرة الضوء الذي
على المسطحة ول ط هـ قطعة الضوء الذي على المحدبة ول م هـ قطر قاعدتها و ر ط قطعة الضوء
الذي على المقعرة و ر ه ر قطر قاعدتها و ح ك اصغر من ل هـ واعظم من ر ر وهو المراد قال وان

اعتبر ضوء القمر والنار بالآلة الموصوفة وجدت الحال كذلك **اعتبار آخر** فاما الضوء العرضي
فيمكن اعتباره بان يعتمد حائطا مقابلا لباب حائطا ابيض يشرق عليه ضوء الشمس ويكون الحائط قريبا
من الباب ويثقب في الباب ثقبا بمقدار الدرهم فاذا اشرقت الشمس على الحائط ادخل البيت واغلق
الباب واسبل على الباب من داخل سترا صفيقا وسد منافذ البيت ثم يثقب هذا الستر ثقبا مقابلا
للثقب الذي في الباب ثم يفتح المعتبر ثقبا من ثقوب الآلة ويلصق الآلة بالباب ويجعل الثقب المفتوح
على ثقب الباب ويحرك الآلة رفقا الى ان يظهر الضوء الثاني على سطح المرآة فحينئذ يتأمل سطح حائط
الآلة فانه يجد عليه ضوءا منعكسا على الثقب النظير ويعتبر جميع المرايا المتقدمة على انحاء الاعتبار
من جميع الثقوب بجميع المرايا فانه يجد الحال كما وجده في ضوء الشمس لا يجد فرقا سوى قوة الضوء المنعكس
اولا وضعفه ثانيا ثم ينبغي ان يوسع الثقب الذي في الباب والذي في الستر بمقدار ما يدخل فيه الآلة
لانه ينبغي ان يكون الجدار فسيح الاقطار ثم يفتح ثقبين من الثقوب الذي في احد نصفي الآلة ويسد
الباقي ويقابل بها الضوء ويسد ما ينفصل من جوانب الآلة من منافذ الضوء ويحرك الآلة حتى ينفذ ضوء
الثقبين المفتوحين الى المرآة ويعتبر نفوذ الضوء في الصفحتين بان يقابل الثقبين بجسم ابيض كما مر
ونحوه فاذا ظهر ضوء الثقبين عليه ضمه وتأمل باطن الحلقة من الجانب الآخر فانه يجد ضوءين منعكسين
على ثقبين هما نظيرا الثقبين المفتوحين وان سد وسك وفتح آخرين او عدة او جميعها وجد الآلة
كما وجده يعني يجد اضواء منعكسة بعدة الثقوب المفتوحة على الثقوب النظائر لها والاضواء
الداخلة من جميع الثقوب يلتقي جميعها في موضع واحد من سطح المرآة بلا شك وهو وسط المرآة
وينعكس عن هذا الموضع الى جميع المواضع التي يظهر فيها فتتخطى خط الانعكاس ابدا شبيه بسهم
الاستقامة الذي عليه ورد الضوء المنعكس وان اعتبر المعتبر اشراق ضوء النهار دون تصريح ضوء الشمس
فانه يجد الامر كذلك الا انه يكون في غاية الضعف وعلى قياس ضوء الشمس ضوء القمر والنار **حاصل**
الاعتبارات وبعد ذلك فنقول قد تبين من هذه الاعتبارات ان الضوء المنعكس عن الصقيل لا
ينعكس من نقطة الا في السطح القائم على السطح المستوي المماس للصقيل على تلك النقطة وان الضوء
اذا كان واردا على العمود انعكس عليه وان كان واردا على خط مائل انعكس على خط مائل يحيطان مع
العمود بزاويتين متساويتين سواء كان الضوء ذاتيا او عرضيا فهذا المعنى هو خاصة طبيعية لازمة
لجميع الاضواء قليلها وكثيرها ذاتيا وعرضيا قويها وضعيفها **ت** واذا كان كذلك فاقل القليل
من الضوء الممتد على سهم الانبوب المتقدم وصفه لا ينعكس عن سطح كل من المرايا الموصوفة الا على
المذكور فان كان الضوء الذي يظهر بالاعتبار عند تضييق الانبوب اقل القليل فقد ظهر بالحس
الانعكاس على الضوء المذكور وان كان اقل القليل لا يصح ان يدركه الحس فقد تبين بالقياس ان خاصة

اقل القليل من الضوء هي خاصية الضوء الذي هو انقص منه لان الخاصة اذا كانت لازمة لجميع
ما يدرك بالحس من الضوء قليله وكثيره فيكون لازما ايضا لما لا يدركه الحس ما دام حافظا لصورة
الضوء فاما تحريرنا ذلك في صور المرايا السبع فعلى ما نبينه فنقول ان سطح مسطرة المرآة يكون في
الاعتبار الاول قائما على سطح اللوح على زوايا قائمة لكونه قائما على بعض الخط الموازي لسطح اللوح
وسطح اللوح موازٍ لسطح الصفيحة وسطحها السطح الوسطاني فسطح المسطرة قائم عليهما ايضا و
الفصل المشترك بين سطح المسطرة وسطح الصفيحة يقاطع الخط الذي في وسط الصفيحة على زوايا قوائم
عند منتصفه والمتوسط ايضا فالمتوسط يحيط مع خط وسط الصفيحة بزاوية قائمة فخط وسط الصفيحة
عمود على سطح المسطرة وسطح المرآة المسطحة ويتبين ان سطح الوسطانية يمر وقت الاعتبار بسهم الانبوب
وخط وسط الصفيحة موازٍ لسهم الانبوب اذا كان الانبوب في الثقب الاوسط والنقطة التي ينتهي
اليها سهم الانبوب من سطح المرآة هي في سطح الوسطانية والواصل بين النقطة من سطح المرآة وبين
مركز الصفيحة عمود على سطح الصفيحة ومساوٍ للاعمدة الخارجة من مراكز الثقوب الى سطح الصفيحة
فالجميع متساوية ومتوازية فالواصلة بين اطرافها كذلك ومنها سهم الانبوب وخط وسط الصفيحة
فبعد مركز كل ثقب عن مركز الثقب الاوسط في الوسطانية مثل بعد مسقط العمود من مركز الثقب
الاول عن مسقط العمود من مركز الثقب الاوسط في الثانية فالزاوية التي يحيط بها سهم الانبوب
المنتهي الى مركز الوسطانية والخط الذي يخرج من المركز الى مركز الثقب النظير للاول مساوية
للزاوية التي يحيط بها الخطان اللذان في سطح الصفيحة المماس احدهما السطح الانبوب والآخر الممتد
من مركز الصفيحة الى طرف الثقب النظير للاول واذا توهمنا خطا خارجا من مركز الوسطانية
اعني طرف سهم الانبوب عند سطح المرآة الى مركز الثقب الاوسط فانه ينصف القوس التي بين
مركزي الثقبين في الزاوية الاولى وخط وسط الصفيحة ينصف القوس التي بين طرفي الثقبين في
الزاوية الثانية فكل من قسمي الزاوية الاولى مساوٍ لكل من قسمي الثانية ويتبين ان سهم الانبوب المركب
في الثقب الاوسط عمود على سطح المرآة وبين انه والخطين الخارجين من مركزي ثقبين متناظرين
الى مركز الوسطانية الثلاثة جميعا في سطح واحد قائم على سطح المرآة فقد تحرر المدعى وتبين ان اقل
القليل من الضوء الذي يمتد على سهم الانبوب ينعكس على الخط المتناظر الوضع للخط الوارد عليه وتحرر
من ذلك انعكاس الضوء الوارد على سهم الانبوب القائم على نفسه وقد تبين ان السطوح اذا
ارتفع الضوء المنعكس عن الثقب واذا زيد في طولها زاد البعد واذا انتقص منه قل فيكون مركز الضوء
في جميع الاحوال على الخط القائم في سمت الحلقة المار بمركز الثقب الاوسط فتبين من هذا الاعتبار
ان الضوء الممتد على استقامة سهم الثقب الاوسط اذا كان مائلا على الصقيل فانه ينعكس في السطح

وفي الدر ترجمة سيدنا الطباطبائي السيد محمد مهدي بحر العلوم عند عد
مشايخ اجازات بحر العلوم نقلاً عن اجازاته المنيفة بعد عباراته
ومنها ما اجزته به اجازة مخدوم زاده العلماء وزين الفضلاء بل
الاجلاء بل طود العلم الشامخ وعلم الفضل الراسخ العالم الفاضل
والفقيه العارف المطلع سلالة السادة الامجاد المعظم الاوحد
السيد حسين بن السيد الكريم والحبر العليم والفقيه المتكلم
الحكيم السيد ابراهيم الحسيني القزويني عن ابيه المذكور عن
مشايخه الاعلام ومن اساتيده الكرام العلامة المجلسي والمحقق
الخوانساري والشيخ جعفر القاضي بالسند المتصل
الى الشهيد الثاني قدس الله سره واعلى في الجنان
ذكره.

اقل القليل من الضوء هي خاصية الضوء الذي هو انقص منه لان الخاصة اذا كانت لا يدرك بجميع
ما يدرك بالحس من الضوء قليله وكثيره فيكون لا محالة ايضاً مما لا يدركه الحس ما دام حافظاً لصورة
الضوء فاما تجربة ذلك فتصور المرايا السبع على ما بيّنه فنقول ان سطح مسطرة المرآة يكون في
الاعتبار الاول قائماً على سطح اللوح على زوايا قائمة لكونه قائماً على الخط الموازي لسطح اللوح
وسطح اللوح موازٍ لسطح الصفيحة وسطحها السطح الوسطاني فسطح المسطرة قائم عليهما ايضاً و
الفصل المشترك بين سطح المسطرة وسطح الصفيحة مقاطع للخط الذي في وسط الصفيحة على قوائم
عند منتصفه والمتوسط ايضاً فالمتوسط المحيط مع خط وسط الصفيحة بزاوية قائمة خط وسط الصفيحة
عمود على سطح المسطرة وسطح المرآة السطحية وبين ان سطح الوسطانية مرّ وقت الاعتبار بسهم الانبوب
وخط وسط الصفيحة موازٍ لسهم الانبوب اذا كان الانبوب في الثقب الاوسط والنقطة التي ينتهي
اليها سهم الانبوب من سطح المرآة هي في سطح الوسطانية والواصل بين النقطة من سطح المرآة وبين
مركز الصفيحة عمود على سطح الصفيحة ومساوٍ للاعمدة الخارجة من مراكز الثقوب الى سطح الصفيحة
فالجميع متساوية ومتوازية فالواصلة بين اطرافها كذلك ومنها سهم الانبوب وخط وسط الصفيحة
فبعد مركز كل ثقب عن مركز الثقب الاوسط في الوسطانية مثل بعد مسقط العمود من مركز الثقب
الاول عن مسقط العمود من مركز الثقب الاوسط في الثانية فالزاوية التي يحيط بها سهم الانبوب
المنتهي الى مركز الوسطانية والخط الذي يخرج من المركز الى مركز الثقب النظير الاول مساوية
للزاوية التي يحيط بها الخطان اللذان في سطح الصفيحة المار احدهما بسطح الانبوب والآخر الممتد
من مركز الصفيحة الى طرف الثقب النظير للاول واذا توهمنا خطاً خارجاً من مركز الوسطانية
اعني طرف سهم الانبوب عند سطح المرآة الى مركز الثقب الاوسط فانه ينصف القوس التي بين
مركزي الثقبين والزاوية الاولى وخط وسط الصفيحة ينصف القوس التي بين طرفي الثقبين في
الزاوية الثانية فكل من قسمي الزاوية الاولى مساوٍ لكل من قسمي الثانية وبين ان سهم الانبوب المركب
في الثقب الاوسط عمود على سطح المرآة وبين ان الخطين الخارجين من مركزي ثقبين متناظرين
الى مركز الوسطانية الثلثة جميعاً في سطح واحد قائم على سطح المرآة فقد تحرر المدعى وتبين ان اقل
القليل من الضوء الذي يرتد على سهم الانبوب ينعكس على الخط المسامت للوضع للخط الوارد عليه وتحرر
من ذلك انعكاس الضوء الوارد على سهم الانبوب القائم على نفسه وقد تبين ان المسطرة اذا
ارتفع الضوء المنعكس عن الثقب واذا زيد في ميلها زاد البعد واذا انتقص منه قل ويكون مركز الضوء
في جميع الاحوال على الخط القائم في سمت الحلقة المار بمركز الثقب الاوسط فتبين من هذا الاعتبار
ان الضوء الممتد على استقامة سهم الثقب الاوسط اذا كان مائلاً على الصقيل فانه ينعكس في السطح

المستوي الذي يجتمع فيه هذا السهم والخط القايم عليه المار بمركز الثقب وهذا سطح المسطرة
وعلى سطح المراة على زوايا قايمة في جميع اعتبارات الثقب الاوسط اذا كانت المسطرة مايلة على
فاما المراة الاسطوانية المحدبة فانها اذا ركبت في الالة فان مركز الصفيحة يلقى المراة على نقطة
من الخط المستقيم الممتد في سطح الاسطوانة المنطبق على المتوسط ووضع هذه المسطرة بالقياس الى
الصفيحة هو وضع الاولى بعينه ويتبين ما اوردنا عن تجربة في هذه المسطرة كما بيناه في تلك ثم نقول
ان اوسط هذه المسطرة مماس لسطح المراة الاسطوانية على نقطة الانعكاس فيلزم من ذلك
المدعو مجربا وكذا في اعتبار انعكاس الضوء من الثقب الاوسط وعلى هذه الصفة بعينها تتبين صورة
الانعكاس عن المراة المخروطية المحدبة واما المراة الاسطوانية المقعرة فقد تبين ان سطحها يلقى مركز
الصفيحة على نقطة من الخط المستقيم الممتد في طول المراة الموازي للخط المتوسط وبين ان سطح المتوسط
في السطح المار بالخط الذي في وسط الصفيحة فيكون قطرا الوسطانية ودايرة الصفيحة عمودين على
السطح الموازي لسطح المسطرة المار بسطح الاسطوانة المماس لها على الخط المذكور المار بمركز الصفيحة و
بنقطة الانعكاس ثم يتم البيان على ما مر ويتم هذا البيان بتجربة الدعوى في صورة المراة المخروطية
المقعرة واما المراة الكرية المحدبة فقد تبين ان النقطة من حدبتها التي هي في سطح المسطرة هي في
وسطه ونقطة وسط سطحها من جميع المناظر في سطح دايرة الثقوب يعني الوسطانية لا الجانبيات
يغني بهم الانبوب ووضع المسطرة التي مرايتها محدبة عند اعتبار الضوء المنعكس عنها كوضع
المسطرة التي مرايتها سطحية ونقطة وسط سطح هذه المسطرة هي نهاية حدبة المراة فسهم الانبوب
يلقى سطح هذه المسطرة على وسط المراة فوضع هذه النقطة من هذه المراة بالقياس الى الصفيحة و
الثقوب هو وضع نقطة الانعكاس من سطح المراة السطحية فيلزم ههنا ما لزم هناك واما المراة
الكرية المقعرة فقد تبين ان سهم مقعرها يكون عند تركيبها للاعتبار في سطح الوسطانية ويكون طرف
السهم في وسط السطح المسطرة ويكون السهم قايما على السطح الموازي والواصل بين طرف السهم ومركز
الصفيحة عمودا على سطح الصفيحة واذا كان كذلك فان السطح الموازي لسطح المسطرة الذي يمر
بطرف السهم وبمركز الصفيحة يكون وضعه من الصفيحة هو وضع المسطرة التي مرايتها سطحية وكذا
حكم الانعكاس واعتبار حكم هذه الصورة فقد تحرر بما شرحناه الدعوى المذكورة اولا في كيفية
الانعكاس وليس انعكاس الضوء على الوجه المذكور من اجل الانبوب فانه لو رفع الانبوب لكان الضوء
ينعكس على تلك الصورة بعينها ولو غيرت ثقوب الالة في شكلها وطولها لكان الضوء ابدا ينعكس
على الوجه المذكور فانعكاس الضوء على ما تقرر انما هو خاصة تخص طبيعة الضوء وكل ضوء يمتد
الى النقطة المذكورة من المرايا المذكورة ينعكس على هذه الصفة ☙ وكل نقطة من سطح كل واحد

الموازي لسطح

من المرايا المذكورة وضعها بالقياس الى سطح المراة كوضع ساير النقط التي في سطح تلك المراة اما
السطحية فسطحها متشابه في جميع احواله وكذلك الكرية واما الاسطوانية فان كل نقطة من سطحها
وضعها بالقياس الى طول المراة المستقيم والى عرضها المستدير والى كل خط يقطع سطح المراة فيما
بين الخط والدايرة والى السطح القايم على السطح المماس للمراة على تلك النقطة كوضع نقطة اخرى الى
المستقيم والمستدير والى الخط المخرج فيما بينهما الذي ميله عن المستقيم ميل المايل الاول عنه والى
السطح المماس للمراة على النقطة الاخرى فلذلك ينعكس كل ضوء يرد الى نقطة من سطح مراة اسطوانية
على صفة واحدة وان اعتبرت الى ان الاسطوانات المحدبة والمقعرة على نقطة غير التي في وسطها
وجد الانعكاس على مثل تلك الصفة واعتبار هذه المرايا على غير النقطة الاولى يتيسر بان يرفع المساطر
التي فيها المرايا بان يحصل تحتها في الحفر جسم رقيق مستوي السطوح فيكون وضع المسطرة ذلك الوضع ضع
ونقطة الانعكاس غير الاولى والانعكاس على النحو المذكور وليست تختلف صورة الانعكاس عن
النحو المذكور من اجل صغر الاسطوانة وعظمها لانك ان رفعت الاسطوانة وبدلت اسطوانة اعظم
او اصغر وجدت الانعكاس كالاول وكذلك حال المرايا المخروطية فان كل نقطة من سطحها وضعها من
الخط المستقيم الممتد في طولها والعرض المستدير والسطح المماس لسطحها على تلك النقطة كوضع نقطة
اخرى مما ذكرنا بالقياس اليها وعظم المخروط اعني سعة زاويته وصغرها لا يغير شيئا مما ذكرنا واذا اعتبرت
المرايا المخروطية المذكورة على نقطة غير الاولى وذلك بالطريق المذكور في الاسطوانية وجد الا
كذلك وكذا ان ميلت المسطرة التي فيها المخروطية واعتبر كما اعتبر في الاسطوانية او وضعت المخروطية
ووضعت مكانها اخرى اعظم او اصغر وكذا لو اعتبرت المرايا المتخذة على غير هذه الاشكال كالمجسم من
قطوع المخروطات وجد الامر كذلك فالصفة التي تخص الانعكاس انما هي شيء يخص الصقال يتحقق
كيفية انعكاس جميع الاضواء عن جميع الاجسام الصقيلة **تكملة** في كيفية انعكاس الصور بين مما تقدم
ان كل جسم صقيل قابل جسما مضيئا فان الضوء يشرق من كل نقطة من المضيء الى سطح الصقيل على هيئة
مخروط راسه هي وقاعدته الصقيل وكذلك الضوء يشرق من جميع سطح المضيء على كل نقطة من الصقيل
على هيئة مخروط راسه النقطة من الصقيل وقاعدته سطح المضيء ويلزم من ذلك ان يكون كل نقطة مما
فيما بين المضيء والصقيل اذا تخيل فيما بينها وبين جميع الجسم المضيء مخروط راسه تلك النقطة و
ذلك المخروط ممتدا من النقطة المتوهمة الى الصقيل فان جميع ما يقع داخل هذا المخروط من السطح الصقيل
يمتد اليه الضوء من ذلك الجسم المضيء في سمت المخروطين المتقابلين فهذه الاضواء تمتد من المضيء
ويجتمع عندها ثم تنبسط من عندها على ما ينتهي اليه من الصقيل وكذلك ان توهمت قاعدة المخروط
اولا الصقيل ثم تخيل امتداده الى المضيء فان الضوء يمتد من جميع ما يقع داخل المخروط من المضيء الى جميع

الصقيل اقول ينبغي ان يقيد النقطة بان يكون وضعها بحيث يصح ان يمر بها خط مستقيم وينتهي طرفاه
الى المضيء والصقيل قال واذا كانت الاضواء ينعكس عن الصقيل على خطوط مشابهة لها في الوضع
الضوء المشرق من سطح المضيء على نقطة من الصقيل ينعكس على شكل مخروط والضوء الذي يخرج من نقطة
المضيء الى جميع السطح الصقيل او جزء منه والضوء الممتد من كل نقطة فيما بين المضيء والصقيل في المخروطين
المتقابلين اللذين راساهما هي ينعكس عن جميع ما يقع داخل المخروط على الصقيل والاضواء التي تمتد على
خطوط متوازية ينعكس على خطوط اوضاعها من السطح الصقيل كاوضاع تلك الخطوط المتوازية فتكون
اشكال الاضواء المنعكسة بحسب اشكال السطوح الصقيلة التي عنها ينعكس تلك الاضواء ويتبين هذا
المعنى فيما بعد بيانا واضحا ويلزم مما ذكرنا ان الاضواء التي تنفذ من ثقب الى سطح صقيل اذا كان الثقب
مقتدرا فانها تمتد على استقامة كل خط يصح ان يتوهم ممتدا في ذلك الثقب منتهيا احد طرفيه الى المضيء
والاخر الى الصقيل ويلزم ان يكون كل نقطة يتوهم عند محيط طرف الثقب مما يلي الجسم المضيء اذا توهم
مخروط يخرج منها الى محيط الطرف الاخر من الثقب ثم توهم المخروط ممتدا من النقطة الى المضيء فان
جميع ما يقع في داخله من المضيء يخرج منه ضوء الى النقطة ثم الى ما يقع داخل المخروط الثاني من الصقيل
وكذلك ان توهمت النقطة عند محيط الطرف الاخر للثقب وكذلك كل نقطة يتوهم داخل الثقب اذا
تخيل مخروطان يخرجان منها الى طرفي الثقب وينتهي احدهما الى المضيء والاخر الى الصقيل ويخرج مخروطان
اخران مقابلان للاولين يمتدان الى طرفي الثقب فان جميع ما يقع في داخل الجزء المشترك من المخروطين
اللذين يليان المضيء من الجسم المضيء يخرج منه ضوء الى تلك النقطة ويمتد في الجزء المشترك من المخروطين
الاخرين الى الصقيل وكذلك جميع الخطوط المتوازية التي يتوهم ممتدة في الثقب على الاستقامة الى ان
ينتهي من احدى الجهتين الى المضيء ومن الاخرى الى الصقيل فان الضوء يمتد على استقامتها الى الصقيل
وعلى استقامات سائر الخطوط المختلفة الاوضاع المنتهية طرفاها الى المضيء والصقيل ثم ان جميع
الخطوط المذكورة ينعكس عن الصقيل على نظائرها **تنبيه** والضوء اذا كان متصلا في العرض فان
المنعكس عنه يكون متصلا في العرض لان الضوء المتصل في العرض انما يكون امتداده على خطوط متضامة متصلة
واذا القى الصقيل على سطح متصل فهو ينعكس على خطوط متصلة فلذلك يكون بعد الانعكاس متصلا
د فالضوء النافذ من ثقب اذا القى سطحا صقيلا فانه ينعكس على اوضاع جميع الخطوط النظائر للخطوط
التي التام منها في التوهم الضوء النافذ ويكون الضوء المنعكس مع ذلك متصلا ويكون شكل الضوء المنعكس
بعد انعكاسه بحسب ما يقتضيه شكل السطح الصقيل **تذكرة** وقد تبين ان الضوء كلما ابعد عن مبدأه
ضعف وكذلك الضوء المنعكس **تنبيه** وايضا فان الضوء كلما انبسط وتفرق ضعف وكلما انضام
واجتمع قوي فان الضوء الخارج من نقطة من الجسم المضيء الى جميع السطح الصقيل او الى جزء منه على

شكل مخروط يكون قويا بحسب بعده من تلك النقطة فكلما كانت اقرب من النقطة كان الضوء الذي فيه
اقوى لاجتماعه وقصاره وكلما كان ابعد كان اضعف لتفرقه وانبساطه اقول وكذلك الضوء الخارج
من جزء مقتدر قال ه فكل ضوء يمتد على شكل مخروط راسه من طرف مبدأه فانه كلما بعد عن المبدأ كان
اضعف لعلتين احديهما بعده عن مبدأه والاخرى انبساطه وكذلك الضوء المنعكس فانه مخروط في نفسه
فكلما بعد عن السطح ضعف لذلك على بعده عن موضع الانعكاس وانبساطه وانعكاسه و فان كان
هذا الضوء يجتمع بعد انعكاسه فانه يقوى بحسب اجتماعه ويضعف بحسب بعده وانعكاسه فان
تكافأت قوته وضعفه كانت قوة الضوء بعد الانعكاس كقوته في موضع الانعكاس وان زادت
قوته التي توجبها اجتماعه على ضعفه الذي يوجبه بعده وانعكاسه كان بعد الانعكاس اقوى منه
في موضع الانعكاس وان نقصت قوته عن ضعفه كان اضعف دون الضعف الذي يكون
عند التفرق ايضا ز وكذلك الضوء الذي يمتد من السطح المضيء الى كل نقطة من السطح الصقيل على
هيئة مخروط يكون عند النقطة مجتمعا فان كان ما يوجب اجتماعه من القوة يزيد على ما يوجبه
بعده من الضعف كان الضوء عند النقطة اقوى من الضوء الذي في كل واحد من النقط الذي في
ذلك المخروط اذا اخذ الضوء على الواحد منفردا وانما بينا هذا الضوء منفردا لان كل نقطة هي على
خط من الخطوط التي في المخروط يخرج اليها الضوء من جميع السطح المضيء الذي هو قاعدة هذا
المخروط الا ان الضوء الذي بهذه الصفة اعني الذي يمتد الى نقطة من سائر نقط المخروط لا ينتهي
شيء منها الى الصقيل الا الممتد على الخط الواحد الذي يصل بين النقطتين فاذا اخذ الضوء الممتد
على خط واحد من خطوط المخروط منفردا وكان الذي يوجبه الاجتماع من القوة يزيد على ما يوجبه
البعد من الضعف كان هو النقطة من الصقيل اقوى من الضوء الممتد على ذلك الخط اذا قيس الضوء
المجتمع بكل نقطة من ذلك الخط اقول او بعض نقاطه قال ح ان كان ما اوجبه البعد من الضعف يزيد
كان ضوءها اضعف من جميع نقاطه او بعضه وان تساويا ساوت قوة ضوء النقطة قوى ضوء
سائر النقاط او بعضها **تنبيه** اذ قد تبين جميع ذلك فانا نقول ان الضوء الممتد على استقامة خط
واحد من الخطوط المستقيمة ليس يكون كالخط المستقيم المتوهم على انه لا يكون طولا بلا عرض لان
الضوء لا يمتد الا في جسم والجسم وان كان في غاية الدقة فلا يكون الا ذا عرض فاصغر الصغير من الضوء
الذي لا يصح ان يوجد ضوء ادق منه لا يكون الا ذا عرض الا انه اذا كان منفردا فانه يكون ممتدا
على استقامة الخط المتوهم الممتد في وسطه طوله ويمكن مع ذلك ان يتوهم في طوله خطوط مستقيمة
كثيرة غير ذلك يكون موازية له او مقاطعة له الا انه اذا توهم في ادق الاضواء خطان متوازيان ممتدان
في طوله ثم انقسم ذلك الجسم الذي فيه ذلك الضوء على خط متوسط بين ذينك الخطين فان الضوء

وبلا شي ويخرج من ان يكون ضوا واذا كان عرض الضوء ضعف الذي في غاية الدقة او اكثر ثم انقسم
في طوله بنصفين فان كلا من قسميه يكون ضوا باقيا على حاله الا ان انقسم بمختلفين وكان احدهما
اقل عرضا من ادق الضوء بطل القسم الاصغر وبقي الاعظم واذا كان ادق الاضواء لا بد له من عرض فان
يلقى السطح الصقيل على نقطة ذات مقدار وينعكس في جسم ذي عرض وان كان في غاية الدقة ويكون
الخط المستقيم المتوهم ممتدا في وسط هذا الضوء المنعكس ووضعه من الضوء المنعكس وضع الخط الممتد
في وسط الضوء الاول ويكون التقاء الخطين على نقطة متوهمة تكون في وسط الجزء الصغير الذي عليه
لقي الضوء الذي هو السطح الصقيل ثم ان توهم في هذا الضوء المنعكس خط اخر مستقيم ممتد في طوله من
نقطة غير المتوهمة بقسم الضوء طولا او بطل صقال ذلك الجزء من السطح لا حتمل الضوء ولم يبق شيء وان كان
الضوء الممتد الى الصقيل ضعف الادق فانه ينعكس على خطين نظيرين المتوهمين ويكون النظيرات اما
متوازيين او متلاقيين او مفترقين في جهة الاتساع بحسب ما يوجبه شكل السطح الصقيل وهذا الضوء
المنعكس اذا انقسم موضع انعكاسه بنصفين انقسم المنعكس الى ضوءين باقيين على حالهما واذا كان
مع ذلك يصح ان يتوهم في ذلك الضوء خط يقطع الخطين المتوازيين المتوهمين في الطول وينتهي على شق في
الى الجسم المضيء وكان هذا الثالث يحيط بضوء من جميع جهاته ليس ادق من الدقيق فان الضوء الثالث
ينعكس عن الصقيل على خط نظير الخط الثالث مع انعكاس الضوء على المتوازيين ح فيلزم من جميع ذلك
ان يكون الضوء النافذ من كل ثقب اذا كان في غاية الدقة ولا يوجد ضوء ادق منه فانه ينعكس على الخط
النظير الممتد في وسط ذلك الضوء فقط وان كان الثقب متسعا او الضوء اعرض من الادق فانه ينعكس على
كل خط يصح ان يمتد نظيره في ذلك الثقب ويصل الى الجسم المضيء الا ان الضوء المنعكس يكون متصلا
واذا التقى كيفما ظهر في موضع واحد والضوء ليس خطوطا متصاصة واصغر الصغير منه لا يكون الا ذا
عرض لا اثر مع انفصال ليس بين الاعلى بموت مستقيم وكذلك الضوء المنعكس لمية الانعكاس فاما لم
انعكاس الضوء من الصقال دون الخشن فلان الضوء يصادم الصقال الاضواء دون الخشن واريد المدافعة
انها تمنع من الانفعال بما فيها من الصقال وقد تبين في المقالة الثانية ان امتداد الاضواء انما هو
بحركة في غاية السرعة فاذا لقي جسما صقيلا دافعه مدافعة في الغاية ومنعه من النفوذ فيه فانعكس
فاما لم يدافعه الصقال دون الخشن فلان الاجسام الخشنة فيها مسام وتفرق فاذا لقيها الاضواء
نفذت في مسامها الى حيث ينتهي وتفرقت فيما بين اجزائها المتفرقة فتشتت وتفرقت اجزاؤها
وكذلك الصقال فاذا لقيها الضوء لم يجد منفذا فدافعته فانه ينعكس وهذه المدافعة منها
انما هي للصقالة لا للصلابة لانه قد ينعكس عن الصقال الليس كالاجسام المائعة من الماء وغيره اقول
وفيه نظر لان الصقال ان كان يمنع من نفوذ الضوء ويوجب رده فكيف ينعطف في الاجسام الحائلة

الشفيف لشفيفها التي هو فيها وان لم يمنع فلم ينعكس عن سطوح المائعات مع نفوذه فيها وغير جائز ان
يقال الضوء واحد بعينه ينفذ وينعكس فيكون الواحد اثنين والحركة التي مر تقريرها في الاضواء انما هي
على نحو حركة الاجسام ولذلك فالمدافعة التي ذكرها غير متصورة فيها قال وقد ينعكس الضوء عن بعض
الاجسام الخشنة الا انه لا يظهر بعد الانعكاس وذلك لانه انما يكون فيها اجزاء صقيلة صغار متفرقة
مختلفة الاوضاع ولا يكون تلك الاجزاء الاكذلك فاذا لقي الضوء جسما كذلك فان اجزاءه التي تلقى
المسام ينفذ فيها والتي تلقى الاجزاء الصقيلة ينعكس عنها لكنها يكون بعد الانعكاس متفرقة متشتتة
لتفرق تلك الاجزاء واختلاف اوضاعها فلا يظهر وكذلك الداخلة في المسام ان صادفت هناك
اجزاء صقيلة انعكست لكنها اما ان لا يخرج واما ان يخرج متفرقة متشتتة فضلا ان تتادى فلا يظهر
عنها الضوء المنعكس الا اذا كانت الاجزاء الصقيلة اكثر من الخشنة وكانت الصقيلة متشابهة الوضع
او قريبة من التشابه وكان التفرق الذي بينها ضيقا وعند ذلك فهذا الجسم يعد من الصقيل او قول
وذلك لان الصقال والخشونة من الالفاظ المشككة قال ولا يكون الضوء المنعكس قويا الا اذا كانت
المسام التي في الجسم الصقيل في غاية الضيق وكلما كانت اضيق او اقل كان للضوء المنعكس اقوى
فاذا لم يوجد المسام اصلا كان في غاية القوة واذا كانت اجزاؤه متشابهة الوضع كان متصلا فاذا
اجتمع المعنيان قوي الانعكاس وهاهنا تمثيل ولانعكاس الضوء عن بعض الاجسام دون بعض نظير
في الاجسام الطبيعية وذلك ان الاجسام الثقال اذا سقطت الى اسفل من موضع عال وصادفت
عند سقوطها جسما صلبا كالصخر والحديد انعكست في الحال لانه يجد محركها قويا وان لقيت جسما
رخوا كالرمل والتراب انتشبت فيه ولم ترجع وان صادفت جسما فيه بعض الصلابة كالجص والخشب
رجعت رجوعا ضعيفا وكذلك ان رمى بحجر الى جهة من الجهات فلقي جسما صلبا قبل ان تفنى الحركة
القوية فانه ينعكس راجعا واذا كانت حركته قوية رجع بقوة قوية فان لقي جسما رخوا كالصوف و القطن
انتشبت فيه او سقط الى السفل وان لقي جسما فيه بعض الصلابة رجع رجوعا ضعيفا فبين ان
الاجسام الصلبة تمانع الاجسام المتحركة مدافعة وعند ذلك ترجع عنها كذلك الاجسام الصقيلة
تمانع الاضواء مدافعة قوية وعند ذلك ينعكس عنها لمية الانعكاس على النحو المذكور فاما انه لم
ينعكس الاضواء في السطح القائم على السطح المماس للسطح الصقيل فقط ولم ينعكس على نظير الخط الذي
عليه يمتد الى الصقيل فقط وذلك لان الضوء يجري بحركة في غاية السرعة وفي غاية القوة ايضا بالقياس
اليه واذا وقع على السطح الصقيل دافعه مدافعة في الغاية والحركة اذا التقى في حركته ما نعا منها
وكانت القوة المحركة عند الملاقاة قوية فانه يرجع متحركا في الجهة التي منها تحركت ويكون قوة حركته
في الرجوع بحسب القوة التي كان يتحرك بها اولا وبحسب قوة الممانعة ويكون وضع المسافة التي

الاضواء لا على نحو حركة الاجسام

تحركت عليها اولا بالقياس الى ... وهذه الحركة الثانيه هي حركة تكتسبها المتحرك من نفس المماسة وهذا المعنى
يوجد في الاجسام الثقال ايضا وفي حركتها الطبيعية التي الى جهة السفل وفي حركاتها العرضية اعتبار
ويمكن ان يعتبر اعتبارها اما في الطبيعية فبان يوجد جسم كرى صغير من الحديد او النحاس او ما يجرى
مجراهما ولا يكون وزنها اكثر من مثقال وليكن املسا ويرتقى المعتبر الى موضع عال ويحصل في السفل على وجه
الارض مرآة من الحديد مستوى السطح موازيا للافق وليكن بعد المرتقى عن سطح المرآة عشرين ذراعا او اكثر
فان البعد كلما ازداد كان اجود عند الاعتبار وابين لان ازدياد قوة المتحرك فيه ثم يرسل الكرة بحيث يسقط
على المرآة الموضوعة ويتامل الكرة عند لقائها المرآة فانه يجدها ترجع في الحال الى جهة العلو ثم
يهبط الى جهة السفل وان اثبت من مسافة اقرب كان رجوعها اقل فيتبين ان يجب قوة حركتها الا
الجسم الهابط اذا كانت مسافته اطول كانت حركته اقوى واسرع اقول ولكن في نهايات المسافة دون
مباديها قال فحركة الرجوع بحسب الحركة التي يكتسبها الجسم الصقيل في انحداره لا بحسب الحركة الطبيعية
السفل وان اعتبر هذا المعنى بكرة ارجح من مثقال فينبغي ان يكون من مسافة اكثر لان الحركة المكتسبة انما
يكون بحسب مقدار المسافة وبحسب مقدار الثقل ايضا وليس هذا موضع تحرير الكلام في هذا المعنى
اما في العرضية فبان يحصل المرآة في جدار قايم على وجه الارض ويحصل سطحها موازيا لسطح الحايط ثم
الكرة الحديد يرمي بسهم قوس من التي يقذف الحصى ويقذف بها المرآة في الحايط ويتحرى ان يكون
نفوذ هذه الكرة على استقامة العمود القايم على سطح المرآة وذلك يتم بان يحصل ارتفاع المرآة
عن الارض بمقدار ثلثة اذرع اقول وذلك لانه قدر قامة الانسان تقريبا قال ثم يقف الرامي قبالة المرآة
ويسدد السهم نحوها موازيا للافق ويقذف الكرة بقوة قوية ويتاملها عند وصولها الى المرآة
فانه يجدها ترجع على العمود نفسه القايم على سطح المرآة لرجوعها على موازاة الافق هنيهة ثم
لا تلبث الكرة بعد الرجوع حتى تهبط الى السفل وكلما كانت قوة الرمي اشد كان رجوع الكرة اقوى
ثم ينبغي للمعتبر ان يميل عن مقابلة المرآة ويقذف بالكرة ثانية ويتحرى ان يكون حركتها على استقامة
خط مايل على سطح المرآة وموازي للافق ثم يتاملها عند لقائها المرآة فانه يجدها ترجع في الجهة
المقابلة للجهة التي فيها الرامي ويجدها راجعة على خط موازي للافق مايل على سطح المرآة ميلا
شبيها بميل السهم عند نفوذه الى المرآة بالقياس الى الحس ولا تلبث الكرة حتى تهبط الى السفل
للقوة الطبيعية المحركة لها الى السفل وكلما كانت قوة القذف اقوى كان رجوع الكرة اقوى
ان اعتبر هذا المعنى بغير المرآة بل بجسم فيه بعض اللين كالخشب ونحوه وجد رجوع الكرة بقوة
دون القوة الاولى فيتبين من هذا الاعتبار ان المتحرك على استقامة اذا لقى ما يمانعه من
فانه يرجع ايضا ويكون قوة رجوعه بحسب قوة حركته الاولى وبحسب قوة المانع واستاعه

الانفصال ويكون وضع المسافة التي يتحرك عليها في الرجوع بحسب وضع المسافة التي تحرك عليها اولا
فالضوء اذا لقي جسما صقيلا فانه ينعكس عنه من اجل حركته وممانعة الصقيل فتكون قوة رجوعه
في الغاية لكون قوة حركته اولا في الغاية وقوة ممانعة الصقيل في الغاية فاما انه لم يرجع عند لقائه
فلانه يكتسب من الممانعة حينئذ حركة الرجوع والذي يدل على ذلك هو ان حركة الرجوع في القوة انما
يكون بحسب قوة المانع كلما قويت الممانعة قوي الرجوع فاما انه لم يكون وضع المسافة التي يتحرك عليها
في الرجوع بحسب وضع المسافة التي تحرك عليها اولا فذلك لان المتحرك اذا تحرك على العمود القايم على
سطح المانع كانت المقابلة والحركة متقابلتين والممانعة في الغاية لان المتحرك لو نفذ بحركته الاولى لنفذ
على استقامة العمود الممتد في نفس الجسم المانع فالحركة الحادثة من هذه الممانعة انما يحدث على استقامة
العمود لان الحركة الاولى على العمود والممانعة عليه فليس هناك حركة على غير العمود ولا ممانعة على
غير العمود فلذلك يرجع المتحرك الذي بهذه الصفة على العمود نفسه واذا كان الخط الذي تحرك عليه
اولا مايلا على سطح الجسم المانع لم يكن الممانعة والحركة متقابلتين ولا الممانعة في الغاية بل انما يكون الحركة
على خط فيما بين العمود الخارج من موضع الالتقاء القايم على سطح الجسم المانع الممتد في نفسه وبين العمود
القايم على هذا العمود الخارج في السطح الذي فيه العمود الاول وخط الحركة الاولى فلو نفذ هذا المتحرك
لكانت النقطة منه التي عليها التقى المانع يمتد في سطح العمود وخط الحركة واذا كانت الحركة على الخط
المايل فاعتماد المتحرك على الجسم المانع انما يكون مركبا من الحركة الى الجهة التي يمتد فيها العمود على سطح
المانع النافذ فيه ومن الحركة الى الجهة التي يمتد فيها العمود الثاني فاذا كان الاعتماد مركبا من هاتين
الحركتين كانت الحركة الحادثة من الممانعة مركبة من الحركة على العمود على سطح المانع خارجا ومن الحركة التي
في جهة العمود الثاني وذلك لان القسط من الاعتماد الذي هو من الحركة على العمود النافذ في الجسم
المانع يبطل لكون الجسم المانع في تلك الجهة ويتولد منه حركة على نفس العمود الاول خارج الجسم في
مقابلة العمود النافذ داخله والقسط الثاني من الاعتماد الذي هو من الحركة على العمود الثاني باقيا
على حاله لم يبطل ولم يتولد منه حركة مضادة لان جهة هذه العمود ليس فيها مانع واذا بطل القسط
الاول وبقي الثاني كانت الحركة الحادثة مركبة من الحركة على العمود القايم على سطح الجسم المانع خارجه
ومن الحركة على العمود الثاني فيكون الخط الذي عليه حركة الانعكاس فيما بين العمودين خارج الجسم و
يكون بعد هذا الخط من العمود الثاني كبعد الخط الاول عنه لو نفذ المتحرك على استقامته في الجسم
ت المانع ولم يبطل حركته الاولى لانه لم ينقص لعدم بطلانه اصلا فيكون هذا الخط في سطح العمود
لان الحركتين اللتين منهما تولدت حركة الرجوع هما في هذا السطح وكذا الحركة الاولى وهذا السطح
قايم على السطح المستوي المماس للسطح الصقيل على نقطة الالتقاء واذا كان بعد هذا الخط عن العمود

الثاني مثل بعد الخط الاول عنه لو نفذ فيه كان ميل هذا الخط عن العمود الاول مثل ميل الخط الاول
عنه ثم انه ليس حال الضوء بعد الانعكاس كحال الاجسام الثقيلة لان الثقيل اذا اصاب في ما نفذ فيه
انعكس من اجل الممانعة فهو يتحرك على خط كما وصفنا الا انه مع ذلك فيه قوة الثقل المحركة الى السفل
فهو ليس يحس من الانعكاس على وضعه بل يميل متنقلا الى السفل فيصير حركته بعد الانعكاس مركبة
من الحركة التي توجبها الانعكاس ومن حركة الثقل فاذا كانت حركة الانعكاس اقوى من حركة الثقل
تحرك عليها المسافة التي توجبها حركة الانعكاس الى ان يضعف هذه القوة فيميل الى السفل وان كان
حركة الثقل اقوى لو لم يرجعه كانت حركة رجوعه على خط غير الخط الذي توجبه الانعكاس فاما الضوء
فليس فيه قوة محركة الى جهة مخصوصة بل انما خاصته ان يتحرك على الاستقامة الى جميع الجهات التي يجد
اليها سبيلا اذا كانت تلك الجهات في جسم مشف فاذا انعكس بما حصل فيه من القوة المكتسبة وصار على
سمت الاستقامة الذي اوجبه الانعكاس استمر على ذلك السمت غير متعوج عنه لعدم ما يوجب في ذلك
يمنعه عن امتداده على الاستقامة المذكورة فقد تبينت العلة التي من اجلها كان الانعكاس على الصفة
التي تقدم ذكرها اقول وفي طرق استدلاله ما لا يخفى حاله على الناظر قال **ﻫ** واذ قد تبينت كيفية
انعكاس الاضواء فقد تبين مع ذلك كيفية انعكاس الالوان لانهما تصحبان معا غير مفترقين ويمكن
اعتبار انعكاس الالوان بالآلة المتقدم ذكرها الا ان اعتبار ذلك على الوجه المتقدم اولى لانه على ذلك
الوجه ابين فان صور الاضواء والالوان الخارجة من الثقوب يكون اضعف منها اذا كانت تمتد في الفضا
وكلما كان الثقب اضيق كانت اضعف لانها كلما بعدت عن المبدأ ضعفت وكل ما دق من هذه الصور
وصغر فان ضعفه يكون اسرع ومن مسافة اقرب وهذا المعنى يظهر ظهورا بينا عند تامل ضوء الشمس النافذ
في الثقوب الدقاق فانه اذا نفذ ضوء الشمس في ثقبين متجاورين احدهما في غاية الضيق والاخر متسع
السعة ولهما الى سطح الارض فانه يوجد الضوء الدقيق اضعف بكثير من الفسيح وربما لم يظهر في الفسيح
من الضعف وربما كان الدقيق في غاية الخفاء وخصوصا اذا كانت المسافة التي بين الثقب وبين موضع
الضوء بعيدة والعلة في ذلك ان الضوء النافذ في الثقب الواسع والممتد في الفضا اذا اشرق على موضع
فان كل نقطة من ذلك الموضع ينتهي اليها ضوء من جميع الجسم المضيء لا من نقطة واحدة والنافذ من
الثقب الضيق بخلاف ذلك اقول ولقد حاد الشيخ في الاطلاق واخرى في صورة الكسوف قد مر
فيهما واف بما يقضي منه العجب ويحقق هذه المسئلة في اثناء ذلك فليطلب حقيقتها من هنالك وهما
ملحقتان بذيل الكتاب قال وكذلك الضوء المنعكس فانه اذا كان الضوء الاول ممتدا في الفضا او نافذا
من ثقب فسيح يكون اقوى منه اذا كان الضوء الاول بخلاف ذلك كذلك حكم صور الالوان اقول على
ان صور الالوان يكون تطرق الضعف اليها اسرع لانها في انفسها اضعف من الاضواء قال وضح ذلك

فان اعتبار صور الالوان بالآلة الموصوفة ايضا ممكن **اعتبار ذلك** فاذا اراد المعتبر ذلك فليتخذ
مرآة فضة كالمذكورة من ان سائر المرايا يكسبها الوانها صور الاضواء والالوان وليكن قدر ثلث
اصابع في مثلها ويجد سطحها كاحدى المساطر التي وصفناها عند تركيب المرايا وليركب المرآة
في المسطرة ثم يراعي اشراق ضوء الشمس على الحائط الذي وصفناه في اعتبار الضوء العرضي واذا اشرق
ضوء الشمس على الحائط فتح ثقبين من الثقوب التي في احد صفي الآلة ويسد الثقوب الباقية بعد ان يطمس
بعضها كما وصفنا ويركب الآلة في الثقب الذي في الباب على ما شرحناه ثم ينظر في احد الثقبين المفتوحين
من الطرف الآخر قبل ان يركب المسطرة القائمة في الآلة الى ان يرى موضعا من الحائط الابيض المقابل
للباب فيعلم عليه ثم يلصق بهذا الموضع من الحائط جسما من الاجسام المتلونة بالالوان المشرقة كاللازورد
والارجوان وليكن هذا الجسم مقتدر المقدار ثم يعيد الآلة الى وضعها الذي كانت عليه وينظر
في الثقب الذي كان ينظر فيه الى ان يرى هذا الجسم المتلون ثم ينظر في الثقب الآخر المفتوح حتى يرى
بياض الحائط ثم يراعي وضع الآلة في هذه الحال حتى يضبطه ثم يركب المسطرة التي فيها المرآة الفضة
في الآلة كما وصفناه من قبل ويركب الآلة في ثقب الباب على الوضع المحفوظ ثم يتامل الحس حرف الآلة
فانه يجد صورتين منعكستين على الثقبين النظيرين المفتوحين ويجد احديهما التي عند نظير الثقب
المفتوح الى بياض الحائط ابيض نقي البياض والاخرى التي عند نظير الثقب المفتوح الى الجسم المتلون
متلونا بلون رقيق من جنس لون الجسم وانما جعلنا الاعتبار بثقبين لان صور الالوان اذا كانت
مجاورة للضوء النقي كانت ابين وهذا اللون يظهر في الضوء المنعكس اذا كان لون الجسم المتلون
مشرقا صافيا فان كان لون الجسم مظلما كالكحلي والخمري فانه يجد الضوء المنعكس مظلما فقط
بالقياس الى الضوء النقي ولا يتميز له ماهية اللون بهذه الصفة واما اذا كان البصر في موضع الضوء
المنعكس فانه يدرك لون الجسم المتلون كيف كان صافيا او مظلما لان الصورة الاولى تصل حينئذ
الى البصر بطريق الانعكاس اقوى من وصولها بطريق الاستقامة ضوءا ثانيا فقد اتينا على جميع
المعاني المتعلقة بكيفية انعكاس الضوء عن الاجسام الصقيلة **الفصل الرابع** في ان ما يدركه
البصر من الاجسام الصقيلة هو ادراك بالانعكاس يقصد فاحد **مقدمه** ادراك البصر ات في
المرايا ظاهر الا ان اهل النظر اختلفوا في كيفيته فرأى اصحاب الشعاع ان الشعاع يخرج من البصر
وينتهي الى المرآة فاذا القى سطح المرآة انعكس في كل ما صادفه ادركه البصر ورأى بعض الطبيعيين ان
الجسم الصقيل اذا قابل مبصرا من المبصرات فان صورته تحصل في سطحه ثم يدركها البصر كما يدرك
المبصرات المقابلة له على استقامة وكل من الفريقين قد الم بالمعنى لكن لم ينته الى غايته ولم يحرر
كيفية هذا الادراك على حقيقته ونحن نبين في هذا الفصل ان هذا الادراك هو بالانعكاس

ثم في الفصل الذي يليه كيفية هذا الانعكاس على التحرير ملخصا فنقول أ انا لو لم يكن في المرآة صورة ثابتة
للمبصر يدركها البصر كما يدرك الاشياء بالاستقامة وذلك انه لو كانت صورة لادركها البصر كما يدرك
سائر المبصرات بالاستقامة من جميع الاوضاع وليس يدرك الصورة في المرآة من جميع الاوضاع وايضا
الاشباح اذا ادرك الانسان صورة وجهه من جميع الجهات حين ما يكون المرآة موضوعة على الارض
ودار حولها فظن ان هذا الادراك لصورة منطبعة في المرآة وينكشف هذه الشبهة لمن يهوله
اذا نظر في هذه المرآة فرأى فيها مبصرا غير وجهه كموضع من السقف او اعالي الجدار ثم انتقل عن
الموضع الذي هو فيه في الجهة التي تلي ذلك المبصر ونظر في المرآة فانه لا يرى ذلك المبصر ويرى حينئذ
موضعا آخر من السقف او الجدار وان عاد الى الموضع الاول رأى المبصر الاول وان مال عن الموضع
بعض الميل رأى ذلك المبصر لكن في غير الموضع الاول من المرآة فلو كان في المرآة صورة ثابتة للمبصر
لم تغب عن البصر لانتقاله من موضعه الاول ولم يظهر له في موضع آخر من المرآة اذا كان الميل عن الموضع
الاول قليلا لان حصول صورة المبصر في المرآة لو كان بالانطباع لما كان من اجل الناظر ولا لان له
تعلقا به ولادركها البصر من جميع الجهات اذا كان البصر والمرآة ساكنين في موضعهما ويمكن ان يعتبر
هذا المعنى على التحرير بالآلة الموصوفة الاعتبار وذلك ان يركب السطوح التي برايتها سطحية في
الآلة الموضوعة على الصفة المذكورة ويسد جميع الثقوب التي في احد نصفي الآلة بالقراطيس و
يفتح جميع الثقوب التي في النصف الآخر ثم يكتب على قرطاس من القراطيس التي على الثقوب كلمة
كالمحو ويكون الكتابة في وسط الثقب وحواليه كذا ثم يجعل المعتبر بصره على الثقب النظير للثقب
المكتوب على قرطاسه وينظر الى المرآة فانه يدرك تلك الكلمة ويدركها معكوسة فيدرك المياسر ميامن فيها
ميامن او بالعكس ويجري عند هذا الاعتبار ان يكون باطن الآلة وسطوح القراطيس مضيئة بضوء
قوي ثم ينقل بصره من ذلك الثقب الى ثقب آخر من المفتوحة وينظر الى المرآة فانه لا يرى الكلمة وكذا ان
نقل بصره الى جميع تلك الثقوب ونظر منها الى المرآة فانه لا يرى الكلمة الا من الثقب النظير المذكور
فلو كانت صورة الكلمة حاصلة في المرآة لادركها من جميع الثقوب لان الصورة في موضع واحد من
المرآة لا يتغير لان الوضع من المرآة الذي يدرك فيه البصر من واحد من الثقوب هو الموضع الذي
يدرك من جميع الثقوب لان سهام جميع الثقوب تلتقي على نقطة واحدة من سطح المرآة وكذلك ان
جعل الكتابة على قرطاس آخر فانه يجد الامر كما وجد اولا وايضا فانه ان نصب المرآة السطحية في
مكانها الاسطوانية المقعرة ونظر في الثقب النظير للثقب الذي عليه الكلمة فانه يدرك تلك الكلمة
وان خلع المعتبر هذه المرآة ونظر فيها وهي قائمة على قاعدتها فانه يدرك صورة نفسه ويدرك المياسر
من اعضائه ميامن والميامن مياسر على البدل او اذا اميل المعتبر المرآة وجعل طولها المستقيم

ونظر فيها فانه يرى صورته منكوسة ويرى اعالي وجهه تلي جهة السفل واسافل وجهه تلي جهة العلو
وايضا فانه اذا نظر المعتبر في المرآة المخروطية المقعرة او الكرية المقعرة فانه يجد صورته يختلف في
شكلها وفي عظمها فتبين من هذه الاعتبارات ان البصر انما يدرك المبصر في المرآة اذا كان في وضع
من المرآة ومن البصر الوضع الذي يخص الانعكاس وانه اذا لم يكن ذلك الوضع فلا يدركه البصر ومن
ادراك صورة الكلمة في المرآة عند كون البصر على الثقب النظير فقط انه ليس في المرآة صورة ثابتة معينة
ومن استواء الصورة عند الاعتبار ببعض المرايا وانقلابها عند الاعتبار ببعض واختلافها في بعض
ان الادراك انما هو بحسب هيئة سطوح الاجسام الصقيلة ومما يؤكد هذا المعنى ان الذي يدرك
البصر في المرايا السطحية ليس يدركها في سطحها وانما يدركها كانها من وراء المرايا بحسب بعد البصر
من سطوحها فادراك المبصرات في المرايا انما هو على النحو المشروح اقول فالحق من الرايين على ما
من الفصل الثاني اجمالا وفي المقالة السادسة تفصيلا انما هو رأي الطبيعيين اذا لم يوجد على ظاهره بل
على هذا الوجه وهو ان صورة المبصر الحاصلة في الصقيل ليست واحدة بعينه فيلزم المحالات
المذكورة بل هي صور لا نهاية لكثرتها وهي مختلفة المراتب صغرا وكبرا وليس يمكن ان يدرك البصر
جميعها والتي يمكن ادراكها انما يحدد من جانب الكبر بالا يجاوزها على ما يوجبها هيئة سطح المرآة
وعظمها وبعدها من البصر ومن جانب الصغر بما اذا جاوزها كان كالنقطة عند
البصر ويوجد من كل من انواع المختلفات افراد غير متناهية في اجزاء متساوية من السطح متداخلة
وغير متداخلة ولكل من تلك الصور نقطة بعينها اذا حصل مركز البصر عندها احس تلك
الصورة ولا يحس بها من نقطة اخرى وهذا التحقيق مما يحار فيه الفهم وينكص عنده الوهم قال

الفصل الخامس في كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس احد عشر قصدا

مقدمة معلوم مما سلف ان كل نقطة معينة يقابل سطحا صقيلا فان الضوء منها يشرق على جميع نقاط السطح و
ينعكس على الخطوط التي تخص الانعكاس ويتشكل فيما بينها وبين السطح مخروط مصمت متصل الاجزاء
راسه هي وقاعدته السطح ثم ينعكس عن السطح على هيئة مجسم متصل ملتئم واذا التقى المنعكس جسما
كثيفا حصل عليه ضوء اتصالا ملتئما ويحدث اوضاع خطوط المخروط شبيهة باوضاع خطوط
المجسم كل لنظيره فالصورة التي تمتد من الجسم الكثيف وكذا من الجزء منه المستضيء بالجسم المنعكس
الى السطح الصقيل اعني قاعدة المخروط ينعكس منه على جميع الخطوط النظائر على امتداد المخروط
الى النقطة بعينها التي هي راسه وكذا الحال في المخروطات المتشكلة بين النقطة وبين اجزاء
السطح الصقيل فاذا امتدت صورة جسم متلون مضيء الى سطح صقيل وكانت الخطوط التي عليها
يمتد الى السطح او الى جزء منه بحيث اذا انعكست الى نظائرها اجتمعت عند نقطة وكان البصر

تفصيلا

اجزا

الابعاد في المخروطية المقعرة فانه تنفصل من جهة راسها على حاله عن المنعكس وذلك من الاجزاء المذكورة على ان والعيانا ... ذكره

عندها ادرك البصر المتلون المضيء بالانعكاس واذ قد تبين ان البصر ليس يدرك المبصرات في
الاجسام الصقيلة الا بالانعكاس ومن الوضع الذي يخص الانعكاس ومن سموت الخطوط المستقيمة
الخارجة من مركز البصر فان الوضع الذي يخص الانعكاس هو ان يكون اوضاع الخطوط المستقيمة
الممتدة من البصر الى السطح الصقيل شبيهة باوضاع الخطوط الممتدة من مواقع الاول من السطح
الى مركز البصر وقد تبين في المقالة الاولى ان البصر لا يدرك مبصرا بالاستقامة الا من شيء ما يرد
اليه سواء خرج من البصر شعاع او لم يخرج فكذا بالانعكاس واذا كانت صورة المبصر ينعكس الى البصر
ويصل اليه والبصر يدرك من هذه الصورة فخروج الشعاع عبث وكما ان رؤية المبصرات بالاستقامة
ليست الا من ادراك اضوائها والوانها فكذلك بالانعكاس وهذه هي كيفية ادراك البصر المبصرات
بالانعكاس وهذا المعنى ما انكشف لاحد من متقدمي اصحاب التعاليم ولا يعرف احدا ذكر هذا المعنى
ومع ذلك فليس بمناقض لما ذكره اصحاب التعاليم فان الادراك يكون من سموت الخطوط التي
يذكرونها الا انهم يعتقدون ان الشعاع يخرج من البصر على تلك السموت وينعكس الى البصر
وسنبين ان ذلك فضل واذ قد تبين كيفية هذا الادراك فاعلم ان البصر الواحد اذا قابل سطحا
صقيلا على وضع يصح ان يمتد منه خطوط مستقيمة الى مواضع واجزاء مختلفة من ذلك السطح
وينعكس على نظائرها من كل من تلك الاجزاء والمواضع متلاقية عند نقاط باعيانها فانه اذا
كان عند كل نقطة منها بصر ناظر الى السطح الصقيل فان جميع تلك الابصار يدرك ذلك المبصر في
ذلك السطح في وقت واحد ولكن من مواضع من السطح مختلفة لا يدرك بصران من موضع واحد البته
ولذلك قد يدرك عدة من الناظرين بصرا واحدا في مرآة واحدة في وقت واحد وينتقل بصر ناظر
واحد الى مواضع مختلفة ويدرك من المرآة المبصر من جميع تلك المواضع اذا كانت المرآة والمبصر على
وضع واحد ثابت وايضا فان المبصر المضيء اذا قابل سطحا صقيلا ويمتد من ضوء جميع نقاطه
يرد الى جميع نقاط السطح الصقيل المقابل له فيلزم ان يتشكل بين سطح البصر وبين كل نقطة من
سطح الصقيل مخروط قاعدته سطح البصر وراسه النقطة وانعكاس صور النقطة المجتمعة
في نقطة واحدة من السطح الصقيل يكون على خطوط مختلفة فصورة جميع المبصر الممتدة الى نقطة واحدة
من السطح الصقيل انما ينعكس على شكل مخروط ويلزم ايضا ان السطح الصقيل اذا كان سطحا ان
يكون في كل جزء منه يشبه شكله شكل سطح المبصر صورة المبصر بتمامها اصغر الجزء او عظم ومن ذلك
ان النقطة فرضت من المبصر اذا كانت صورتها في جميع سطح الصقيل فصورتها في النقطة من الجزء
المذكور النظير لها في الوضع من حدود الشكل والنقطة من المبصر التي الى جانب النقطة الاولى
فصورتها في النقطة النظير لها من الجزء وكذلك كل نقطة من المبصر يكون صورتها في نقطة

نظير لها من الجزء فصورة جميع المبصر في جميع ذلك الجزء المشابه له في الشكل صغر او كبر الا ان هذه
الصورة التي يكون في السطح الصقيل لا يكون منفصلة من غيرها بل يكون متصلة معه الصور ويكون
كل نقطة من هذه الصور متصلة بالصورة المنبسطة على جميع السطح الصقيل الخارجة من النقطة
من المبصر النظيرة لتلك النقطة من الصورة وغير متميزة فلذلك يكون في السطح الصقيل صور بالقوة
بلا نهاية للمبصر المقابل له غير منفصلة بعضها عن بعض احوال المراد ان يكون في السطح الصقيل صور غير
متناهية بالقوة اعني ان اي جزء فرضنا لفعل من السطح الصقيل فانه يكون فيه صورة للمبصر فاذا
انعكست الصورة عن جزء من السطح الصقيل فاجتمعت عند مركز البصر ادرك البصر تلك الصورة من
ذلك الجزء فيكون الصورة المدركة من الصور التي قدمنا وضعها وكل نقطة منها متصلة معه صور
المنبسطة على السطح الصقيل الا ان البصر ليس يدرك من صورة النقطة الواحدة المنبسطة الا النقطة
الواحدة فقط التي في الجزء المخصوص التي منها انعكست صورة تلك النقطة الى البصر فالصورة التي
يدركها البصر من السطح الصقيل ينفصل للبصر من الصور المتصلة بها ويتميز بانعكاسها على الخط الذي
ينتهي الى مركز البصر وصورة كل نقطة من البصر في السطح الصقيل لا ينعكس الى مركز البصر الا على خط
واحد اذا كان السطح مستويا ومن موضع واحد فلا يدركها البصر الا واحدا واما سائر صورها فانها
ينعكس على خطوط شتى الى مواضع مختلفة غير مركز البصر فيكون صورة المبصر التي في الجزء من السطح
الصقيل منفصلة عن جميع ما يتصل بها من صور المبصر بانعكاس خطوط الصور واجتماعها عند
مركز البصر فادراك البصر صورة المبصر من الموضع المذكور انما هو من اجل الوضع الذي يخص الانعكاس
ويتبين من هذه الحال ايضا ان ليس في السطح الصقيل صورة معينة منفصلة وانما يدرك البصر من
صورة كل نقطة منبسطة فيه نقطة واحدة نقطة فيعرض من ذلك ان يدرك من جملة الصور المتصلة
المبصر صورة منفصلة متشكلة من اجل الوضع المذكور وكذلك الحال في جميع المرايا المختلفة
السطوح الا ان التمثيل بالسطح ابين لان البواقي قد يعرض فيها عوارض هي من اغلاط البصر بعينه
احوال الصور التي يدركها البصر منها على هذه الصفة يكون تشكل الصور التي يدركها البصر في
المرايا تنبيه وايضا فقد تبين مما ذكرنا ان البصر اذا قابل مرآة تشكل بينهما مخروط راسه مركز البصر
وقاعدته سطح المرآة فيكون بين المركز وبين كل نقطة من سطح المرآة خط مستقيم متوهم فان كان
الخط عمودا على السطح المماس لسطح المرآة على موقع العمود فان نقطة الموقع ينعكس منها الى البصر صورة
النقطة من سطح البصر التي يمر بها ذلك الخط وان لم يكن عمودا فانه يحيط مع العمود الواقع على تلك
النقطة بزاوية حادة وتلك النقطة يخرج منها خطوط مستقيمة غير متناهية فاذا كان خط منها يحيط
مع العمود بزاوية مثل الحادة المذكورة وكانت الخطوط الثلث في سطح واحد فان الخطين المحيطين مع

العمود بالحادثين المتساويتين يكونان من المتشابهة الاوضاع فكل نقطة تنتهي اليها الخط الثاني
صورتها عليه الى موقع العمود من سطح المرآة وانعكست على الخط الاول الى البصر وادركها بالانعكاس
فاذا قابل البصر مرآة من المرايا المذكورة فان كل نقطة من سطحها يصح ان يخرج منها خط يكون هو
والعمود والخط الخارج من البصر على ما حددناه ت اما المرآة المسطحة فامرها ظاهر لان السطح المماس
لسطحها منطبق عليه وكل عمود يكون على سطحها فانه يكون موازيا للعمود القائم عليه من مركز البصر و
للخط الخارج من مركز البصر الى موقع كل عمود يكون في سطح العمودين والخط الواصل بين مسقطي
العمودين يحيط مع العمودين بزاويتين قائمتين فالواصل بين مركز البصر ومسقط العمود الآخر مع
الآخر يحيطان بحادة فيمكن ان يخرج من مسقط ذلك الآخر خط من الجهة الاخرى يحيط معه بزاوية
حادة مثل الاولى ويكون مع العمود والخط الاول في سطح العمودين ونقطة موقع العمود الخارج من
البصر ان كانت على سطح المرآة فانما ينعكس منها الى البصر صورة النقطة من سطح البصر التي هي على العمود
نقط ضد المقابلة المذكورة ويصح ان يدرك البصر بالانعكاس من المرآة جميع ما يكون عند اطراف
الخطوط النظيرة للخطوط الممتدة من مركز البصر الى سطح المرآة المشتمل عليها المخروط المتشكل بين مركز
البصر وسطح المرآة معا في وقت واحد وجميع سطوح الانعكاس يكون متقاطعة على العمود الخارج ج
من مركز البصر لان كلا من الاعمدة التي على سطحها يكون مع هذا العمود في سطح واحد ويجتمع في كل
منها مركز البصر والنقطة المبصرة ونقطة الانعكاس ومسقط العمود من النقطة المبصرة على سطح المرآة
وجميع الفصول المشتركة بين هذه السطوح وسطح المرآة يكون خطوطا مستقيمة متقاطعة على موقع
العمود الخارج من البصر ق واما المرآة الكرية المحدبة فان الذي يصح ان يقابل البصر من سطحها في وقت
واحد هو القطعة التي يفصلها الدائرة التي يرسمها الخط الخارج من مركز البصر المماس لسطح المرآة
اذا ادير عليها واثبت النقطة منه التي عند مركز البصر ومقابلة البصر لهذه المرآة ان يكون خارجا
عن سطحها وعن السطح الكري المتصل بها فانما يفصله تلك الدائرة عن سطح المرآة من جهة البصر هو الذي
يدركه البصر والقطر الخارج من مركز المرآة الى مركز البصر يمر بوسط هذه القطعة ويقطع الدائرة
الفاصلة فكل سطح مستو يقطع المرآة على هذا القطر فان القوس من الفصل المشترك الذي يحدث
على سطح المرآة بين القطر وبين محيط الدائرة الفاصلة يكون اقل من ربع دائرة لان الخط الخارج من
مركز المرآة الى محيط الدائرة الفاصلة يحيط مع القطر المنتهي الى البصر بزاوية حادة لانه يحيط
للخط المماس الخارج من البصر بزاوية قائمة وبعد ذلك فنقول كل نقطة من سطح القطعة سوى الدائرة
الفاصلة يصح ان ينعكس عنها الى البصر صورة نقطة من المبصرات وذلك لان كل نقطة منه يخرج اليها
قطر من مركز المرآة عمود على السطح المماس للمرآة على تلك النقطة فان هذا القطر اذا مر بسطحان قاطعان

للكرة احدثا في سطحها عظيمتين متقاطعتين على ذلك القطر فاذا خرج من طرف القطر خطان مماسان
للدائرتين كان القطر عمودا على الخطين وعلى سطحهما فهذا السطح يكون مماسا للكرة على نقطة مماس الخطين
اذ كل خط خرج في هذا السطح من طرف القطر فانه يحيط مع القطر بزاوية قائمة وسطحهما يحدث في
سطح المرآة عظيمة ويكون الخط مماسا لهذه الدائرة فليس لها الا نقطة التماس فقط فليس لهذا
هذا السطح سطح المرآة على نقطة غير نقطة التماس وهذا القطر والخط الواصل بين مركزي البصر والمرآة
في سطح واحد قاطع للسطح المماس على خط والكرة على عظيمة والخط الخارج من مركز البصر الى نقطة تماس
السطح يكون في هذا السطح القاطع واذا توهمنا القطر الخارج الى نقطة التماس ان خرج عن الكرة فانه
يحيط مع الخط الخارج من البصر المذكور بزاوية حادة مما يلي خارج المرآة لان السطح المماس لا يمر بمركز البصر
بل يقطع الخط الواصل بين مركزي البصر والمرآة فيما بين البصر وسطحها اذ الخط الخارج من البصر
الى تلك النقطة يقطع سطح المرآة لانه من الخط المماس الفاصل القطعة المقابلة للبصر فهو
يقطع الدائرة المارة بنقطة التماس التي الخط في سطحها اقول وهي فصل الانعكاس قائل فالخط المماس
للدائرة على نقطة هذا القاطع يعني الفصل المشترك بين السطح القاطع والمماس يقطع هذا الخط
القاطع ويكون اقرب الى سطح المرآة منه فيقطع الواصل بين مركزي البصر والمرآة فيما بين مركز
البصر وسطحها وهو يحيط مع القسم الخارج من القطر المار بموضع التماس بزاوية قائمة فالخط الخارج
من مركز البصر الى نقطة التماس يحيط مع ذلك القسم بزاوية حادة مما يلي خارج المرآة فيمكن ان يخرج
من نقطة التماس خط آخر في خلاف جهة البصر نظير للخط الخارج اليها من البصر مرتفع عن سطح
المرآة وكذلك حكم جميع نقط ما قابل البصر من سطح المرآة فاما قطب الفاصلة فان الصورة التي
ينعكس عنها الى البصر انما هي صورة النقطة من سطح البصر التي هي على الخط الخارج من مركزه الى مركز
الكرة وادراك البصر لجميع ما يصح ان ينعكس اليه من سطح الكرة انما يكون معا وجميع سطوح
الانعكاس يكون متقاطعة على الواصل بين مركزي الكرة والبصر ويجتمع في كل منها مركز البصر
والنقطة المبصرة ونقطة الانعكاس ومركز المرآة وجميع فصول الانعكاس محيطات دوائر عظام
يتقاطع على القطب ز واما المرآة الاسطوانية المحدبة القائمة فان ما يصح ان يقابل البصر من
سطحها هو القطعة التي تنفصل بسطحين خارجين من مركز البصر مماسين لسطحها على ما نحرره
مقابلة البصر لها هي ان يكون خارجا عن سطح المرآة وعن السطح الاسطواني المتصل
بها واذا توهمنا سطحا موازيا لقاعدة الاسطوانة مارا بمركز البصر فانه يحدث في سطح الاسطوانة
دائرة فاذا خرج من مركز البصر خطان مماسان لها عن جنبتي الخط الواصل بين مركزي البصر والدائرة
وخرج من نقطتي التماس خطان ممتدان في طول الاسطوانة فان سطحي كل من الخطين يعني المماس و

الممتد في طول الاسطوانة مماسان لسطح الاسطوانة وذلك ان احدهما ان لم يكن مماسا فيكون قاطعا
لها على خط آخر مستقيم موازٍ للاول لان الخط المماس للدائرة هو في هذا السطح وملاق للاول فهو ملتق
في سطح الاسطوانة فاذا اخرج لقي الاخر فيه وهذا الخط هو في سطح الدائرة الموازية لقاعدة الاسطوانة
المقاطع محيطها الخطين المتوازيين على سطح الاسطوانة وقد لاقى الاول على تقاطعه مع المحيط فهو
ملاقٍ الثاني عند تقاطعه مع المحيط ايضا فيقطع الدائرة وهو مماس لها هذا محال فلا يمكن ان
واحد من السطحين الاسطوانة على الخط المذكور مماسا لها عليهما وكذا سطح كل خطين خارجين من نقطة
على سطح الاسطوانة احدهما ممتد في طول الاسطوانة والاخر ماس الدائرة المارة بتلك النقطة على تلك
فالقطعة التي تنفصل فيما بين السطحين المماسين هي التي يمكن ان يقابل البصر من المرآة في وقت ما
وهذا السطحان يتقاطعان لان مركز البصر على كل منهما فهو على الفصل المشترك بينهما والفصل موازٍ
لسهم الاسطوانة لان السهم عمود على الدائرة الموازية للقاعدة والخطان الممتدان موازيان للسهم فهما
ايضا عمودان على الدائرة فالسطحان اللذان فيهما الخطان قائمان على سطح الدائرة فكذا فصلهما
المشترك فيكون موازيا للسهم وكذا كل خط ممتد في طول الاسطوانة ومركز البصر على الفصل فكل
خط يخرج من مركز البصر الى نقطة من سطح المرآة التي فيما بين السطحين المماسين فانه يقطع سطح
الاسطوانة لانا اذا اخرجنا من تلك النقطة خطا ممتدا في طول الاسطوانة انتهى الى محيط الدائرة
الموازية للقاعدة ويكون موازيا للفصل المشترك فيكون مع الفصل في سطح واحد فيكون الخط
الواصل بين مركز البصر ونقطة التقاطع في هذا السطح وهو يقطع الدائرة لكونه من دون الخط
المماس فيحصل داخل الاسطوانة فالسطح الذي فيه الخط الممتد الثالث والفصل المشترك يقطع سطح
الاسطوانة والخط الخارج من مركز البصر الى النقطة المفروضة اولا في هذا السطح فيقطع الممتد
الثالث على النقطة ويحصل داخل الاسطوانة واذن فكل سطح مماس سطح الاسطوانة على خط مستقيم
يكون في هذه القطعة فانه يقطع السطحين المماسين اولا ولا يلقى الفصل المشترك الذي هو بين هذين
السطحين لانه ان لقيه فالخط الخارج من نقطة الالتقاء الى نقطة من الخط المستقيم الذي عليه التماس
يقطع سطح المرآة فكذا السطح المماس الذي الخط فيه يقطع سطح المرآة هذا خلف فالسطح المماس
الثالث يكون ابدا متوسطا بين المرآة ومركز البصر فكل خط يخرج من مركز البصر الى نقطة من القطعة
المقابلة له من سطحها فانه يكون فوق السطح المستوي الذي يماس المرآة على الخط المار بتلك النقطة
اذ قد تبين ذلك فنقول ان البصر اذا قابل مرآة اسطوانية محدبة قائمة فان كل نقطة من سطح القطعة
المقابلة له سوى الخطين اللذين يحدانها يصح ان ينعكس عنها الى البصر صورة نقطة من النقط
التي في المبصرات لان كل نقطة من هذا السطح اذا اخرج منها خط مستقيم ممتد في طول المرآة

قطع الاسطوانة عليها سطح موازٍ للقاعدة فاحدث دائرة واخرج من النقطة في السطح خطا مماسا للدائرة
ومن نقطة التماس قطر للدائرة فالقطر يكون عمودا على الخط المماس وعلى الممتد في طول الاسطوانة ثم
فيكون عمودا على سطحيهما اي يكون سطحهما مماسا لسطح الاسطوانة فيكون عمودا كما ذكر من قبل النقطة
التي عليها يقطع الخط الواصل بين مركزي البصر والدائرة الموازية للقاعدة التي البصر في سطحها محيط
هذه الدائرة ان كانت في سطح المرآة فانه لا ينعكس منها سوى صورة النقطة من سطح البصر التي على
الواصل وكل من النقط الباقية يكون العمود الخارج منها على السطح المماس للمرآة على تلك النقطة مع
مركز البصر في سطح مستو قائم على السطح المماس او السطح المماس متوسط بين مركز البصر وسطح الاسطوانة ثم
فالواصل بين مركز البصر ونقطة تماس سطح الاسطوانة مع السطح اعني مخرج العمود فوق السطح المماس
ويحيط مع العمود بزاوية حادة لما مر من قبل فيمكن ان يخرج من نقطة التماس خط اخر من الجهة الاخرى
نظير المنتهي الى الماس من مركز البصر فينعكس صورة كل ما انتهى اليها على الاول الى البصر وتبين ان جميع ما
ينعكس من الصور عن جميع تلك النقطة يكون سطوحا اما الفصول المشتركة بين سطح هذه المرآة وبين
السطوح التي ينعكس فيها الصور فانها يكون مختلفة ففصل السطح الذي فيه سهم الاسطوانة ثم
فقط يكون خطا مستقيما والفصل الذي يوازي القاعدة فقط يكون دائرة وفصول سائر السطوح
يكون من جنس محيطات القطوع الناقصة التي يقع في المخروطات لان اصحاب التعاليم قد بينوا ان
قطوع الاسطوانة مساوية لقطوع المخروطات الناقصة وكل من هذه السطوح يقطع سهم الاسطوانة
على نقطة واحدة لان الاعمدة التي تخرج في هذه السطوح من مواضع الانعكاس يلقى السهم لكونها
اقطار الدوائر الموازية للقاعدة كما مر ولا يكون سطح مار بخط واحد ونقطة واحدة خارجة عنه
من مركز البصر هنا سوى واحد وجميع هذه السطوح يقطع الاسطوانة لانها جميعا تمر على اقطار
الدوائر الموازية للقاعدة تنبيه ثم ان الصور التي ينعكس عن النقط التي على الخط المستقيم الممتد
في طولها يكون انعكاسها جميعا في السطح الواحد المار بالخط والسهم لان السطح المماس لسطح المرآة على
جميع نقط هذا الخط هو سطح واحد والصور التي ينعكس عن نقط محيط الدائرة الموازية للقاعدة
فان انعكاسها جميعها في سطح الدائرة فقط فان السطح القائم على كل سطح مماس للاسطوانة على نقطة من
محيطها اما القطوع فليس ينعكس عن محيط القطع الواحد منها الى البصر الواحد شيء من الصور
الا من نقطة واحدة بعينها في ذلك السطح وذلك لان هذه السطوح يقطع سهم الاسطوانة والدوائر
الموازية للقاعدة فلا يكون السهم عمودا على سطح منها ولا يلقى سطح منها السهم الا على نقطة واحدة والعمود
الخارج من محيط القطع منها على السطح المماس لسطح الاسطوانة على النقطة التي منها اخرج العمود محيط
للخط الممتد من تلك النقطة في طول الاسطوانة بزاوية قائمة ويلقى سهم الاسطوانة بزاويتين قائمتين فاذا

انعكست صورة في سطحها فالعمود الخارج من نقطة الانعكاس المذكورة تكون في ذلك السطح عمودا
على السهم والسطح يلقى السهم على نقطة واحدة فالعمود يلقى السهم على تلك النقطة بعينها وكلاهما الى السهم
مايل على السطح وليس يخرج من طرف خط مايل على سطح مستو خط في ذلك السطح يحيط مع المايل
بزاويتين قائمتين الا خطا واحدا فقط والعمود كذلك فليس يخرج في سطح القطع عمود على السطح
المماس الا واحد وايضا فان هذا العمود هو قطر للدايرة التي تمر بنقطة الانعكاس فهو فصل مشترك
بين سطح القطع والدايرة فلا يكون الا واحدا فان خرج من نقطة اخرى من محيط القطع عمود اخر على
سطح مماس سوى الاول لزم ان يلقى السهم على غير تلك النقطة فيكون خارجا عن سطح القطع فلا يكون
الانعكاس في سطح ذلك القطع بل في سطح قطع اخر ولا يكون في القطعة التي يقابل البصر من سطح هذه
المراة من العمود الذي هو الفصل بين سطح القطع والدايرة الا طرف واحد لان القطعة المقابلة
اقل من نصف الاسطوانة واذ ذلك فلا ينعكس عن محيط القطع الواحد الى البصر الواحد من صورة
صور المبصرات في ذلك السطح الا من نقطة واحدة فكل مبصر يقابل البصر بالانعكاس في هذه المراة
فان كل نقطة منه ينعكس صورتها الى البصر في سطح غير السطح الذي ينعكس فيه صورة نقطة اخرى
من ذلك المبصر ما سوى خطين من سطح المبصر فقط احدهما هو الفصل المشترك بين سطح المبصر وبين
السطح الموازي لقاعدة المراة المار بمركز البصر تنبيه وتبين مما بينا ان كل عمود يقوم على
سطح مماس لسطح اسطوانة قايمة يمر على نقطة التماس فانه يلقى سهم الاسطوانة على النقطة التي هي
مركز الدايرة القاطعة للاسطوانة المارة بالنقطة التي منها اخرج العمود وذلك ان القطر الخارج
من مركز الدايرة الى مخرج العمود يكون عمودا على السطح المماس لانه يحيط مع الخط المستقيم الذي عليه
مماس في ذلك السطح سطح الاسطوانة بزاوية قايمة ويحيط مع الخط المماس للدايرة الذي في هذا السطح بزاوية
قايمة ايضا فيكون قد خرج من نقطة واحدة عمودان على سطح مستو وهذا محال فاذن جميع سطوح
الانعكاس يلقى سهم المراة ويجتمع في كل منها مركز البصر والنقطة المبصرة ونقطة الانعكاس والنقطة
من السهم التي يلقى عليها العمود الخارج من نقطة الانعكاس في ذلك السهم ح واما المراة المخروطة المحدبة
القايمة فان الذي يحصل ان يقابل منها البصر يكون بحسب وضعه من المراة ومقابل البصر منها هو ما
يكون خارجا عن سطح المراة وعن سطح المخروط المتصل به وحينئذ يكون الخط الواصل بين مركز البصر
بين راس المخروط خارجا عن سطح المخروط فان كان هذا الخط يحيط مع سهم المخروط بزاوية حادة مما
يلي المخروط فاذا توهمنا سطحا يخرج من مركز البصر موازيا لقاعدة المخروط فانه يقطعه ويكون الفصل
دايرة واذا خرج من مركز البصر خطان مماسان لها عن جنبي الخط الواصل بين مركزي البصر والدايرة
ومن نقطتي التماس خطان الى راس المخروط فان سطحي كل من الخطين المماسين مع المتصلين بهما الممتدين

المار بسهم المراة ومركز البصر لانه هو الفصل بين سطح المبصر وبين السطح المذكور

هذا القطر متصل بالعمود القايم على السطح المماس والا فيقطعه فيكون

طول المخروط مماسان سطح المخروط على الخطين الممتدين وذلك لانه ان قطع احدهما المخروط على
خط غير المذكور اولا ووصل بين راس المخروط ونقطة من الخط الثاني واخرج فانه يلقى محيط الدايرة
ضرورة على نقطة غير نقطة التماس فيكون تلك النقطة في السطح القاطع المخروط وسطح الدايرة
وفيهما الخط المماس ايضا فالخط المماس يلقى النقطة الثانية من محيط الدايرة هذا محال وكذا سطحا
كل خطين يخرجان من نقطة على سطح المخروط يتحد احدهما في طوله ويماس الاخر الدايرة الموازية لقاعدته
المارة بالنقطة فانه يكون مماسا لسطح المخروط على الخط الممتد واذا كان وضع البصر في ذلك الوضع فان
القطعة التي يقابل البصر من سطح المراة هي التي تفصل بين السطحين المماسين من سطح المخروط ويكون اقل
من نصف المخروط لان الخطين الخارجين من مركز البصر المماسين للدايرة يفصلان منها اقل من النصف
وان كان الخط الخارج من مركز البصر الى راس المخروط عمودا على السهم فانا نخرج سطحا موازيا لقاعدة
المخروط يقطع سطح المخروط حيث اتفق فيكون الفصل المشترك بين هذا السطح وبين السطح المار بمركز
البصر وجميع السهم خطا مستقيما عمودا على السهم والواصل بين مركز البصر وراس المخروط هو في هذا
السطح ايضا فهو مواز للفصل المذكور فنخرج في الدايرة قطرا قاطعا للفصل على قوايم ونخرج من
طرفيه خطين يماسان الدايرة وخطين اخرين ممتدين الى راس المخروط فيكون سطحا كل من الخطين
المماسين مع الممتد المتصل به مماسين المخروط كما سبق ويمران بمركز البصر لان الخطين المماسين
للدايرة على طرفي القطر يكونان موازيين للفصل المشترك الخارج من مركز الدايرة الموازي للواصل
بين مركز البصر وراس المخروط فالخطوط الاربعة يكون متوازية والخطان الممتدان من نقطتي
التماس هما مع الخطين المماسين في السطحين المماسين فالواصل بين مركز البصر وراس المخروط هو مع كل
واحد من الخطين المماسين في السطح الذي فيه هو والخط الممتد يعني السطح المماس فالواصل هو الفصل
المشترك بين السطحين فالسطحان يمران بمركز البصر فالقطعة التي تفصل بين السطحين المماسين من
سطح المراة هي التي يقابل البصر اذا كان وضع البصر هذا الوضع وهذه القطعة هي نصف المخروط
وان كان الخط الواصل بين مركز البصر وراس المخروط يحيط مع السهم مما يلي المخروط بزاوية منفرجة و
كان هذا الخط اذا اخرج على استقامته لم يقطع المخروط بل يبعد خارج المخروط فانا نتوهم ايضا سطحا
موازيا لقاعدة المخروط يقطع المخروط حيث اتفق فيحدث على المخروط دايرة ونتوهم ايضا سطحا
مارا بمركز البصر وجميع سهم المخروط فيحدث في الدايرة فصل مشترك عمودا على السهم ملاقيا للخط
الخارج من مركز البصر الى راس المخروط من وراه فقطعه سطح المراة المقابلة للبصر فاذا اخرج من نقطة
الالتقاء خطان يماسان الدايرة ووصل بين نقطتي التماس وراس المخروط بخطين مستقيمين فان سطحي
كل من المماسين والممتدين المتصلين بهما مماسان لسطح المخروط ماران بمركز البصر لان كل واحد

من الخطين المماسين للدايرة والخط الخارج من مركز البصر الى راس المخروط متقاطعان على النقطة
التي خرج منها الخطان المماسان فالسطحان يماسان بمركز البصر والنقطة التي يفصل بين السطحين
المماسين مما يلي البصر وهي التي تقابله من سطح المراة وهي اعظم من نصف المخروط وذلك بين وان كان
الخط الواصل بين مركز البصر وراس المخروط يمتد في سطح المخروط فان جميع سطحه يكون مقابلا للبصر
سوى الخط الممتد في طول المخروط وذلك لانا اذا توهمنا سطحا مماسا لسطح المخروط على ذلك الخط فانه
يمر بمركز البصر ولا يقطع المخروط وجميع السطوح التي تمر بمركز البصر وبالخطوط الممتدة في طول المخروط سواه
فانها يقطع المخروط واذ ذلك كذلك فكل نقطة من سطح المخروط التي ليست على الخط المذكور اذا وصل بينها
وبين مركز البصر وبينها وبين راس المخروط فان سطح الواصلين مع الواصل بين مركز البصر وراس
المخروط يكون من السطوح التي يقطع المخروط ولا شيء من هذا السطح يلقى المخروط الا الخط الممتد في
سطح المخروط من راسه والنقطة المفروضة والخط الخارج من مركز البصر اليها يقطع المخروط ويقع داخله
ولا يلقى هذا الخط الخط القاطع له على نقطة اخرى ولا يلقى الخط الممتد من مركز البصر الى راس المخروط
الذي هو ممتد في سطح المخروط على نقطة اخرى غير مركز البصر وهذا الخط هو في السطح القاطع الذي
فيه هذان الخطان وليس في سطح المخروط من السطح الذي فيه هذان الخطان القاطع للمخروط سوى هذين
الخطين الممتدين في طول المخروط فقط فالخط الخارج من مركز البصر الى نقطة من سطح المخروط ليس
يلقى سطحه على نقطة غيرها اقول والاوجز الاوضح هو ان يقال ان جميع السطوح التي تمر بالبصر وبراس
المخروط يقاطع على الواصل بينهما الذي هو في سطح المخروط فهو احد الخطين الحادثين على سطح المخروط
من قطع جميعها له فاذا التقى الواصل بين البصر والنقطة من سطحه احدهما فلا يمكن ان يلقى الآخر
والا لاحاط خطان مستقيمان بسطح قال فليس يستر عن البصر شيء من سطح المخروط بشيء من سطحه فجميع
سطحه مقابل للبصر سوى الخط الواحد المذكور واذا كان الخط الواصل بين مركز البصر وراس المخروط
يمر داخل المخروط فان جميع سطحه يكون مقابلا للبصر وذلك ان كل خط يخرج من هذا الخط فانه
يقطع المخروط فيكون كل نقطة من سطح المخروط اذا اخرج اليها خط من مركز البصر فانه لا يقطع المخروط
في السطح القاطع للمخروط وهو يقطع الفصل المشترك بين هذا السطح وبين سطح المخروط الواصل
بين تلك النقطة وراس المخروط وهذا السطح يفصل سطح المخروط على خطين خارجين من راسه احدهما
الذي يقطعه الواصل بين مركز البصر والنقطة والآخر يقطع هذا الخارج من البصر فيما بين تلك النقطة
وبين مركز البصر لان الواصل بين مركز البصر وراس المخروط يكون متوسطا بين الفصلين فالفصل الآخر
الزاوية التي يحيط بها الواصل بين مركز البصر وراس المخروط والفصل الاول فيقطع وترها والواصل
بين مركز البصر والنقطة التي في سطح المخروط اذا دخل المخروط فليس يلقى شيئا من الفصلين وليس في سطح

المخروط من السطح القاطع سوى الفصلين فليس يلقى الخارج من البصر الى النقطة شيئا آخر من سطح
المخروط فليس يستر عن البصر شيء من سطح المخروط بشيء منه واذا كان الخط الخارج من مركز البصر
الى راس المخروط يقطع المخروط فان جميع السطوح التي تماس المخروط تقطع هذا الخط على راس المخروط
فلا يمر واحد منها بمركز البصر فيكون جميعها متوسطة بين سطح المراة والبصر فما سلف في الصورة الثالثة
فان جميعها يكون متوسطه سوى السطح المماس على الخط الذي يصل بين مركز البصر وراس المخروط وهو ممتد
في سطحه واذا كان الخط الخارج من مركز البصر الى راس المخروط خارجا عن المخروط فيكون ضرورة
في السطحين المماسين له فان كل خط يخرج من مركز البصر الى النقطة المتصلة منه فانه يقطع
لان الخارج من راس المخروط الى تلك النقطة في سطحه وهو مع الواصل بين راس المخروط ومركز البصر
في سطح واحد هو فيما بين السطحين المماسين فهو يقطع سطح المخروط والواصل بين راس المخروط وتلك النقطة
يكون الفصل المشترك والواصل بينها وبين مركز البصر يقطع هذا الفصل فيدخل المخروط ضرورة
فكل سطح يماس المخروط فانه لا يمر بمركز البصر بل يتوسط بين سطح المخروط ومركز البصر فكل خط يصل
بين مركز البصر ونقطة من المخروط فانه يكون فوق السطح المماس للمخروط المار بالنقطة واذ قد تبين
جميع ذلك فنقول كل نقطة من سطح هذه المراة المقابل للبصر يجب ان ينعكس عنها صورة نقطة من
البصر وذلك لانا اذا اخرجنا منها خطا ممتدا في طول المراة وسطحا موازيا لقاعدة المراة يحدث دائرة و
خط مماس للدائرة كان سطح الخطين مماسا للمراة ومركز الدائرة على السهم والقطر الخارج من تلك النقطة
عمودا على السهم لكون المخروط قائما فيكون الزاوية التي بين القطر والخط الممتد حادة فاذا اخرج من
النقطة التي هي طرف القطر في السطح المار بالسهم عمود على الممتد فانه يلقى السهم ويكون عمودا على
السطح المماس لانا اذا اخرجنا في الدائرة قطرا مقاطعا للاول على قوائم كان موازيا للخط المماس للدائرة
ومقاطعا للسهم على قوائم فهو عمود على سطح السهم والقطر الاول فكذا الخط المماس والعمود على الخط
الممتد هو في هذا السطح فالخط المماس عمود عليه وهو عمود على الممتد فالعمود على الممتد هو عمود على سطح
الخطين الممتد والمماس وسطحهما هو الذي يماس المراة ثم هذا العمود اما ان ينتهي فان النقطة المفروضة
منه في سطح المراة انما ينعكس منها الى البصر صورة النقطة من سطحه التي يكون على العمود وان لم ينته
اليه فالخط الواصل بين مركز البصر وبين طرف العمود يكون فوق السطح المماس والسطح الذي فيه هذا
الخط والعمود يكون قائما على المماس واذا اخرج العمود وان تقع عن السطح كانت الزاوية التي بين العمود
والخط حادة فاذا اخرج في السطح القائم خط آخر من الطرف الآخر على زاوية مثل الاولى امتدت على الصورة
التي ينتهي اليها ثم ينعكس على الثاني الى البصر وكذلك اذا كان جميع سطح المخروط مقابلا للبصر فان
كل نقطة من سطحه يمكن ان ينعكس عنها صورة نقطة الى البصر وبين ما ذكرنا ان كل عمود يقوم على

الى مركز البصر كان انتهى

سطح مماس السطح المخروط قايم فانه يلقى سهم المخروط فسطوح الانعكاس عن هذه المراة يلقى سهم المراة ويكون
كل منها يجتمع فيه مركز البصر والنقطة المبصرة ونقطة الانعكاس ونقطة التلاقي بين السهم والعمود
تنبيه فاما فصول الانعكاس في هذه المراة فانه اذا كان الخط الخارج من مركز البصر الى راس المخروط
متصلا بسهم المخروط فان جميع الفصول يكون خطوطا مستقيمة لان العمود الخارج من اي نقطة كانت
من سهم المخروط وسطح الانعكاس يجتمع فيه العمود ومركز البصر واذا كان مركزه على السهم فالسطح هو الذي
فيه العمود وجميع السهم فيكون فصل الانعكاس خطا مستقيما وان كان مركز البصر خارجا عن السهم فان
جميع الفصول يكون قطوعا سوى فصل واحد فانه يكون خطا مستقيما وهو المشترك بين السطح المار
بجميع السهم وبمركز البصر وبين سطح المخروط واما الباقية فلا تلقى السهم الا على نقطة وذلك بين مما مر
في الاسطوانية والسطح الذي يمر بمركز البصر موازيا لقاعدة المخروط ويحدث في المخروط دايرة لا ينعكس
فيه شيء لان جميع الخطوط التي تمتد في طول المخروط يكون مايلة على هذا السطح كما مر والضوء الذي
ينعكس عن كل نقطة من الفصل المستقيم يكون انعكاسها في السطح المار بمركز البصر والسهم لما مر في
الاسطوانية فاما القطوع فمنها ما ينعكس الضوء عن محيطه من نقطة واحدة فقط ومنها ما ينعكس من
نقطتين فقط يعني في سطح القطع وذلك ان العمود الخارج من نقطة الانعكاس يلقى سهم المخروط
على زاوية حادة من جهة راسه واذا اخرج من طرفه سطح موازي للقاعدة احدث دايرة مركزها على السهم
بين راسه وبين نقطة ملاقاة العمود مع السهم وكل خط يخرج من نقطة الملاقاة الى محيط الدايرة
يكون مساويا للعمود فاذا توهمت هذه النقطة ثابتة من العمود وادير العمود عليها حول محيط الدايرة
حدث مخروط قايم راسه تلك النقطة وقاعدته الدايرة فكل سطح ينعكس فيه صورة عن طرف ذلك
العمود فانه يماس المخروط الحادث ويقاطع سطح المخروط على العمود فكل نقطة من محيط القطع
سوى التي على طرف العمود يكون خارجة عن سطح الدايرة من قبل انها يعني مما يلي قاعدة المخروط اقول
الصواب ان يقال او من دونها فان كانت من قبلها فالى كل خط يخرج من راس المخروط الى نقطة من
هذا القسم من القطع فانه يقطع محيط الدايرة قبل ان يصل اليها فاذا وصل بين نقطة التقاطع وبين
راس المخروط الحادث كان مثل العمود والخط الممتد من طرفه يعني الى راس المخروط مثل الممتد من طرف
العمود ومتساويتهما قايمة كزاويتي الاوليين فاذا وصل بين راس المخروط الحادث والنقطة التي على محيط
القطع التي امتد اليها الخط القاطع للدايرة كانت زاويتهما حادة وكذا جميع الخطوط الواصلة بين
راس المخروط الحادث وبين جميع نقاط محيط القطع اقول سواء كانت من قبل الدايرة او من دونها قال
لا يلقى الخط الممتد من النقطة على قايمة فلا يكون واحد منها عمودا على سطح مماس المخروط واذا اخرج عن
نقطة من محيط القطع عمود على السطح المماس المخروط على تلك النقطة انتهى الى السهم على نقطة غير ال

المخروط الحادث والقطع لا يلقى السهم الا على راس الحادث فلا يكون العمود في سطح القطع فالانعكاس
عن تلك النقطة لا يكون في سطح ذلك القطع بل في سطح اخر فاذا كان سطح الانعكاس مماسا للسطح المخروط
الحادث فلا ينعكس صورة من نقطة من محيط قطعه فيه الا من النقطة التي على محيط الدايرة وهي
واحدة وان كان سطح الانعكاس يقطع سطح المخروط الحادث فانه يقطعه على خطين احدهما ذلك
العمود ويكون احد قسمي محيط القطع مما يلي راس المخروط والقسم الاخر من جانب القاعدة ويكون جميع
الخطوط الخارجة من راس المخروط الحادث الى نقط القسمين مايلة على السطوح المماسة للمخروط
كما سيجيء في السطح المماس والخطان اللذان عليهما يقطع سطح الانعكاس سطح المخروط الحادث هما عمودان
على السطحين المماسين للمخروط ولا يمكن اكثر من اثنين فالنقطة التي على محيط القطع اذا كانت على الدايرة
المذكورة فان سطح الانعكاس عنها هو سطح القطع والفصل اذا كان يقطع الدايرة على نقطتين فيكون
الانعكاس من كل منهما في سطح القطع فاذا كانت النقطتان في القطعة المقابلة للبصر انعكس منهما صورتا
نقطتين في سطح القطع وان كانت احديهما فقط انعكست الصورة منها فقط فليس في القطوع ما
ينعكس الصور عن محيطه في سطحه من اكثر من نقطتين والزوايا التي يحيط بها الاعمدة والسهم كلها
متساوية لان الزوايا التي يحيط بها الخطوط الممتدة الى راس المخروط والسهم متساوية والتي يحيط
بها الخطوط الممتدة والاعمدة قوايم ط واما المراة الكرية المقعرة فيصح ان يكون جميع سطحها مقابلا
للبصر اما اذا كان البصر داخل الكرة فمن غير تحديد واما اذا كان خارجا فبشرط ان لا يكون المراة الكرية
اعظم من القطعة التي يفصلها الدايرة التي يرسمها الخط الخارج من مركز البصر المماس للكرة الدايرة حولها
فاذا قابل البصر هذه المراة فان كان مركزه عند مركز الكرة فلا يدرك فيها شيا من المبصرات الا البصر من
سطح البصر الذي يفصلها المخروط الذي راسه مركز البصر وقاعدته ما يقابله من سطح المراة لان كل
قطر يخرج من مركز المراة الى سطحها يكون عمودا على السطح المماس لسطح المراة وذلك لانا نفرض دايرتين عظيمتين على
المراة يتقاطعان على تلك النقطة فيقطع سطح كل منهما السطح المماس على فصل مستقيم يمر بنقطة التماس
ويماس العظيمة التي احدثته فالقطر يكون عمودا على الفصلين المتقاطعين بل على سطحيهما على تلك النقطة
وان كان مركزه خارجا عن مركز الكرة فان كل نقطة من سطحها يصح ان ينعكس منها صورة نقطة من المبصرات
الخارجة عن البصر اليه وذلك لان الخط الواصل بين مركزي المراة والبصر اذا انتهى الى سطح المراة فان نقطة
المنتهى ينعكس منها صورة النقطة من سطح البصر الذي على ذلك الخط وكل نقطة من الباقية فان القطر الخارج
اليها من مركز المراة يكون مع مركز البصر في سطح ويكون القطر عمودا على السطح المماس لسطح المراة على تلك
النقطة وسطح القطر ومركز البصر يقطع سطح المراة ويكون الفصل عظيمة والواصل بين مركز البصر وتلك
النقطة يحيط مع القطر الذي بها بزاوية حادة في داخل العظيمة لان جميع الخطوط الخارجة من مركز البصر

القطر

بج

الى يقعر الكره يكون داخل الدايرة التى ترسمها الخط الخارج من البصر المماس للكرة ان كان خارج
المرآة وان كان داخلها فبين واذ ذاك فيمكن ان يخرج من طرف القطر اعنى العمود على السطح المماس
خط اخر فى سطح العظيمة داخل المرآة يحيط معه بزاوية حادة كالاولى لان الزاوية التى يحيط بها
القطر ومحيط العظيمة من داخل اعظم من كل حادة مستقيمة الخطين فاذا خرج حصل المطلوب فيكون
ادراك البصر لجميع ما ينعكس عنها مما وجميع سطوح الانعكاس يكون متقاطعه على القطر المار
بمركز البصر والمجتمع فى كل منها مركز البصر والنقطه المبصره ونقطه الانعكاس ومركز المرآة وجميع فصول
الانعكاس يكون دواير عظاما ومتقاطعه على طرفى القطر المار بمركز البصر من سطح المرآة ح واما
المرآة الاسطوانيه المقعرة القايمة فان جميع سطحها يصح ان يقابل البصر اما اذا كان مركز البصر داخلها
او على السطح فبغير تحديد واما اذا كان خارجا فبشرط ان لا يكون اعظم من القطعة العظمى التى
ينفصل بالسطحين المماسين لها المارين بمركز البصر فاذا قابل البصر هذه المرآة فان كل نقطه من سطحها
يصح ان ينعكس عنها صورة نقطه من المبصرات وذلك لان السطح الخارج من البصر الموازى للقاعدة
ان قطع سطح المرآة فلنا النقطه من محيط الدايرة الحادثة التى اليها ينتهى الواصل بين مركزى البصر و
الدايرة ينعكس عنها صورة النقطه من سطح البصر على الواصل وسائر نقاط سطح المرآة يكون العمود
الخارج منها على السطح المماس لسطح المرآة على تلك النقطه مع مركز البصر فى سطح واحد مستو قايم
على السطح المماس وقطرا للدايرة المارة بالنقطة كما تبين فى المحدبة والخارج من مركز البصر الى طرف
العمود يحيط معه بحادة لان السطح المماس من وراء سطح المرآة والخارج من البصر داخل السطح
الاسطوانى فيمكن ان يخرج من تلك النقطه خط اخر فى سطح مركز البصر والعمود داخل الاسطوانة
نظير الاول فيحصل المطلوب **تنبيه** وحال سطوح الانعكاس عن هذه المرآة كما فى المحدبة فى جميع
ما ذكرنا الا ان القطوع التى تقع فى هذه المرآة يصح ان ينعكس فى بعضها الصور عن نقطتين
من محيطاته لان الخط الذى يحدث لانعكاس الصور عن طرفيه فى المحدبة قطر داير وليس يصح ان
يقع منه فى الجزء المقابل للبصر من المرآة المحدبة الا طرف واحد لان المقابل للبصر منها اقل من نصفها
ويصح ان يقع فى الجزء المقابل للبصر من المقعرة طرفا القطر جميعا لان الجزء المقابل منها اعظم من نصف
الاسطوانة فيصح ان ينعكس الصور عن محيط القطع من نقطتين ٢٦ واما المرآة المخروطية المقعرة فان
جميع سطحها يصح ان يقابل البصر اما اذا كان البصر داخل سطح المخروط او فى سطحه فبغير تحديد
واما اذا كان خارجا فاذا كانت المرآة ليست باعظم من القطعة التى ينفصل بين السطحين المماسين
لسطح المخروط المارين بمركز البصر لان البصر اذا قابل هذه المرآة وكان بامتداد راس المخروط وكان الواصل
بينه وبين راس المخروط يقطع المخروط او يمتد فى سطحه فليس يدرك شيئا منها لان كل خط يخرج من

مركز البصر الى نقطه من هذه المرآة اما يلقى سطح المخروط من خارج ويقطعه او يماسه فليس يدرك
البصر شيئا من سطح هذه المرآة الا اذا كان الواصل بين مركز البصر وبين راسه اذا امتد على استقامته
كان خارجا عن المخروط وكل نقطه من السطح المقابل للبصر من سطح هذه المرآة يصح ان ينعكس عنها الى
البصر صورة نقطه من المبصرات لان النقطة التى يكون العمود الخارج منها على السطح المماس لسطح المرآة
ينتهى الى مركز البصر ينعكس منها صورة النقطة من سطح البصر التى يمر بها العمود وكل من سائر نقاط المرآة
فالعمود الخارج منها على السطح المماس يكون مع مركز البصر فى سطح واحد وتمام البرهان على ما مر فى
المحدبة والفصول الواقعة فى هذه المرآة كالواقعة فى تلك فاذا كان مركز البصر على سهم المرآة
داخل المخروط كانت الفصول خطوطا مستقيمة وان كان خارجا عن السهم كان فصل واحد فقط
مستقيما والباقية قطوعا كان مركز البصر داخل سطح المخروط او خارجا عنه او على السطح اقول
انما اذا كان مركز البصر داخل هذه المرآة جاز ان يكون فصلان مستقيمين وذلك من سبق العلم
قال **تنبيه** ولا يصح ان ينعكس الصور عن محيط قطع من اكثر من نقطتين فى سطحه الا ان المرآة
ان كانت مخروطا تاما فان البصر اذا قابلها ففى اكثر الاحوال لا يدرك منها شيئا سوى سطح المرآة و
ذلك ان الاعمدة التى ينعكس الصور عن اطرافها يكون مائلة على السهم محيطة معه بزوايا حادة مما يلى
راس المخروط فطرف كل من الاعمدة يكون مائلا الى جهة راس المخروط ومركز البصر يكون مما يلى قاعدة
المخروط فاذا خرج من مركز البصر خط الى طرف العمود كان المنعكس عنه مائلا عن العمود الى جهة
راس المخروط فلا يلقى فى اكثر الاحوال الا سطح المرآة الا ان تقرب شىء من المبصرات الى راس المخروط من
داخل المرآة وان كانت المرآة قطعة من المخروط ممتدة فى طولها فيمكن ان يدرك البصر فيها كثيرا من
المبصرات لان الخطوط المنعكسة يخرج عن المخروط وكذلك ان كانت المرآة قطعة من المخروط
مستديرة على شكل الحلقة مقطوعة مما يلى راسه لان كثيرا من خطوط الانعكاس يخرج فى هذه الحال
مما يلى الجهة المقابلة التى فيها البصر واذا كان البصر مما يلى الطرف الاضيق كان ما يدركه فى هذه
المرآة اكثر لان خروج الخطوط المنعكسة من الطرف الاوسع اكثر فعلى هذه الصفة يكون ما يدركه
البصر فى هذه المرآة ويلزم مثل هذه الحال فى المرآة المقعرة الكروية والاسطوانية يعنى اذا كانت كالحلقة
اقول الا ان الخطوط الخارجة من الطرفين يكون سواء قال **تنبيه** معلوم مما سلف ان كل نقطة
من سطح كل مرآة فلا يصح ان ينعكس عنها الى البصر الواحد فى الوقت الواحد الا صورة نقطة واحدة و
زاوية الانعكاس كنظيرتها وهى واحدة واذا انتهت صورة نقطة الى موضع الانعكاس فلا ينتهى
اليه على الخط بعينه صورة نقطة اخرى من وراء الاولى لان صورة الاولى تستر الثانية اقول
الا اذا كانت النقطة الاولى فى جسم شف متلون فقد لا تحجب الثانية ويدرك البصر صورتيهما

نقطا من نقاط المبصرات الا ان سطح
الانعكاس والعمود والخط المنعكس
كل منها واحد

من البصر بالانعكاس على ملتقى خط انعكاسها والعمود الخارج منها الى الخط المماس لفصل الانعكاس
او لما يتصل بالفصل اقول يريد بالعمود ما يقع على نقطة التماس فان الخط المماس لفصل الانعكاس
متعدد حسب تعدد نقط التماس وذلك يجى فى المرايا التى هى غير المسطحة والاعمدة الخارجة
من النقطة المبصرة الى كل منها مختلفة الاوضاع فبعضها يقع على نقطة التماس وهو المطلوب فى
بعضها من ورائها وبعضها من دونها ونقطة التقائها مع خط الانعكاس غير متناهية ايضا
وموضع الخيال منها هو الذى على العمود المار بنقطة التماس ويريد بما يتصل بالفصل الجزء من
الفصل الذى يكون خارجا عن سطح المرآة المحدود وفيه اذا توهم غير محدود وانا اسمى هذا العمود
خط الخيال قال وليعتبر هذا المعنى فى كل من المرايا السبع اعتبارا اذا اراد المعتبر ان يعتبر ذلك
فى المرايا المسطحة فليعتمد عودا مستقيما فى الغاية نقى البياض ومرآة مسطحة واسعة ويضعها على
وجه الارض بحيث توازى سطحها الافق ويسقط على موضع ان العود نقطة بينه وترتيبه من احد
طرفى العود ثم يقيم العود بذلك الطرف على سطحها قياما معتدلا وينظر فى المرآة فانه يرى صورة
العود من وراء المرآة بالانعكاس وخارجها بالاستقامة ويرى الصورتين متصلتين على استقامة
ويرى صورة النقطة الموسومة على الصورة المنعكسة على بعد من اصل العود مساو لبعد النقطة
الموسومة عن اصل العود ولتحرز ان يكون وضع العود عمودا قائما بحيث يرى صورة طرفى العود
بالانعكاس لئلا يعرض غلط ايضا فيتبين بذلك ان صورة النقطة المنعكسة يرى على استقامة
العمود الواقع منها على سطح المرآة ثم اذا امال العود على السطح رأى صورته مائلة عليه ايضا الى الجهة
التى اليها مال العود ويرى بعد صورة النقطة عن السطح مثل بعد النقطة عنه وان اقام حينئذ
عودا اخر مستقيما لطيفا على سطح المرآة عند ميل الاول لتحرى ان يكون عمودا على السطح اقول
وان يكون طرفه عند النقطة الموسومة على الاول قال فانه يرى صورة الثانى متصلة بصفة على
استقامته ويجده على طرف صورة النقطة فتبين ان خيال كل نقطة من العود الاول على
اختلاف اوضاعها هو على العمود الخارج منها على سطح المرآة وذلك العمود الخارج منها على
سطح المرآة وذلك العمود هو العمود على الخط المماس لفصل الانعكاس فهو على خط الانعكاس
ايضا وكذا لو الصق المعتبر العود بجانب المرآة على الوجه المذكور واعتبر ثم ميله واعتبر اوضع
المرآة ولسكها بيده واقام العود واعتبر حاله او فرض على العود عدة نقط وجد الامر كذلك
ويمكن بالاعتبار هو ان يتخذ مخروطا مستديرا قائما من الشمع او غيره وفى غاية الصحة ويسوى
قاعدته فى الغاية ويحمله على سطح المرآة ملصقة قاعدته وينظر فى المرآة فانه يرى فيها صورة
مخروط قائم مقابل للاول مطابقة قاعدتاهما ويدل على ان الصورة هو مخروط قائم ان الاجسام

بالانعكاس من ترجيه يقال ويمكن مع ذلك ان ينعكس من النقطة الواحدة من سطح المرآة صور عدة نقط
فى وقت واحد الى عدة من الابصار لانه يمكن ان يتقاطع على العمود الواحد القائم على السطح المماس
سطوح بلا نهاية يكون جميعها قائما على السطح المماس ويمكن ان يخرج من طرفى ذلك العمود فى كل
من تلك السطوح خطان يحيطان مع ذلك العمود بزاويتين حادتين متساويتين تنبيه
وتوطئة وهذا الذى شرحناه هو تفصيل جميع ما يجب تفصيله من خواص المرايا وخواص ما
يعرض فيها من انعكاس الصور وكل ما يدركه البصر بالانعكاس فى المرايا فانما يدركه فى مقابلته وكما
يدرك البصر على استقامته ولا يحس ان ادراكه من المرايا انما هو بالانعكاس لانه لا يدرك شيئا
الا من السموت المستقيمة المذكورة فاذا ادرك الصورة المنعكسة من تلك السموت فانه يدرك الصورة
فى مقابلته عند اطراف تلك الخطوط وسطحها كذلك لان الخطوط وسطحها كذلك لان الخطوط
التى عليها يتدلى الصورة الى سطح المرآة ليست ينتهى على استقامتها الى البصر ولا للبصر تعلق بها
وليس امتداد الصورة على هذه الخطوط المنعكسة من اجل البصر بل ذلك من طبيعة الاضواء
المصادفة للسطوح الصقيلة تنبيه وتوطئة ثم ان المبصرات التى يدركها البصر فى المرايا
انما يدركها من وراء المرآة وربما ادركها قدام المرآة او فى سطح المرآة ويكون موضع الصورة بحسب
شكل المرآة ويجب وضع البصر من المرآة ويدرك الصورة ابدا فى موضع مخصوص لا يتغير وضع
البصر من المرآة والموضع الذى فيه يدرك صورة المبصر بالانعكاس يسمى موضع الخيال والصورة
التى يدركها فى المرآة الخيال وقد بقى ان يحدد هذا الموضع ويخصصه فى كل من المرايا السبع
ويذكر ادراك البصر للمبصر فى ذلك الموضع وسنشرح هذا المعنى مستقصى فى المقالة التى تلى

هذه المقالة بمشية الله وعونه والحمد لله على الاتمام والصلوة على
محمد خاتم انبيائه وعلى آله وصحبه واوليائه

المقالة الخامسة فى مواضع الخيالات وهى الصور التى ترى فى الاجسام الصقيلة وهى فصلان
صدر المقالة القول فى الخيال الفصل الاول وهو صدر المقالة قد قدمنا انعكاس الصور عن
الاجسام الصقيلة وادراك البصر لها بحق الانعكاس وكيفية ذلك وتبين ان البصر يدركها حينئذ
فى موضع مخصوص الوضع من الصقيل وتلك الصورة يسمى الخيال ونحن الان نتبين مواضع الخيالات
من الصقال وكيفية اعتبارها وتحقيقها بالبرهان الفصل الثانى وهو القول فى الخيال
اقول وفيه مباحث تسعة الاول فى موضعه وهو مقصد واحد قال صدر الخيال هو صورة
المبصر الذى يدركه البصر بالانعكاس عن سطح الجسم الصقيل وموضعه هو موضع الصورة وكل
نقطة مدركة بالانعكاس من المبصر فان خيال النقطة النظيرة لها من المبصر حيال كل نقطة مدركة

بين راسه وبين محيط قاعدته متساويه وان قرب بصره من المخروط حتى ينعكس راسه عن نقطة من سطحها
اقرب الى قاعدة المخروط من النقطة الاولى فانه يجد صورة المخروط على مثل ما كان فكل مخروطين
قايمين متقابلين قاعدتيهما دايرة واحدة فان الواصل بين راسيهما يمر بمركز القاعدة قايما على
سطح القاعدة على زوايا قايمة واذ ذلك فهو عمود على قاعدة المخروط المركب على المراة وهي منطبقة على
سطحها فيكون عمودا على الفصل وكذلك كل نقطة من سطح المخروط المركب يكون الخط الواصل بينها
بين صورتها عمودا على الفصل وكل نقطة من مبصر يدركها البصر بالانعكاس في هذه المراة فهي راس
مخروط متوهم قاعدته منطبقة على سطح المراة او على السطح المتصل به يكون نقطة انعكاس تلك النقطة
خارجة عن قاعدة ذلك المخروط لان كل نقطة يدرك بالانعكاس في مراة من المرايا فانها يمكن ان يكون
راسا لمخروطات بلا نهاية فاذا كان ذلك المخروط المتوهم جسما وكان سطح هذه المراة متصلا بحيث
ينطبق عليه قاعدته كانت صورة المخروط مخروطا قايما مثله ويبادر كه في قاعدته وكانت صورة النقطة
المدركة بالانعكاس راس الصورة المخروطة ومعلوم ان البصر لا يدرك شيا الا من الصور التي يرد اليه من
البصر على سموت خطوط الشعاع والاشيا في المرايا الا من سموت خطوط الانعكاس فلا يدرك
الصور بالانعكاس الا اذا كانت سموت الانعكاس بعينها من جملة سموت الشعاع فخيال كل نقطة
يدركها البصر في مراة سطحية يكون على خط الانعكاس وعلى العمود المذكورة فيكون على ملتقاهما
اعتبار واذا اراد ان يعتبر ذلك في المراة الكرية المحدبة فليعتمد مراة كرية مقدرة ليكون الاعتبار
ابين وليقم العمود الذي وصفناه قبل على سطحها قياما معتدلا ويجتهد ان يكون العمود دقيقا ثم ينظر
في المراة حتى يرى صورة العمود وصورة ~~مقطعه~~ فانه يجد صورة العمود متصلة بالعمود على استقامته
فيبين ان خيال النقطة هو على استقامة العمود الخارج من النقطة على سطح المراة الا ان صورة
العمود يكون اقصر من العمود وان كان في العمود ادنى غلظ فان صورته يكون مخروطة وكلاهما من
اغلاط البصر وسنبين عند الكلام في الاغلاط واذا اراد تحرير الاعتبار فليعد المخروط المذكور
قبل من الشمع ويقعر قاعدته ويجتهد ان يكون محيط التقعير مستديرا صحيحا في الغاية ثم يركبه على
سطح هذه المراة ويلصقه به ثم ينظر فيها فانه يجد صورة المخروط مخروطا قايما اصغر من نفس المخروط
يعني في الارتفاع لا في القاعدة ويجد الابعاد بين راس الصورة وقاعدتها متساوية وعند الحس
ان يميل المراة حتى يصير بعض قاعدة المخروط في الجزء المقابل للبصر من سطح المراة وبعضها خارجا عنه فانه
يرى صورته مخروطا قايما ايضا منطبقة قاعدته على قاعدة الاول وكذلك ان قرب بصره من المخروط
حتى يصير نقطة انعكاس راس المخروط اقرب الى قاعدة المخروط من الاولى فانه يجد الحال كذلك ما
دامت نقطة الانعكاس خارجة عن قاعدة المخروط وان امال المراة وبعد بصره عنها ويجري ان

فالواصل عمود على سطحيها م

يكون حركة التبعيد على استقامة خط الانعكاس الاول فانه يجد الصورة على حالها لم يتغير منها شي
ويتباعد البصر على هذا الوضع ينضبط بان يعلم المعتبر الموضع من سطح المراة الذي منه يدرك صورة
المخروط نقطة ويحرك بصره متباعدا ويتحرى ان يدرك صورة راس المخروط في جميع اوقات الحركة في
النقطة المعلمة كما ادركها اولا فانه فيكون مركز البصر في جميع الاوقات على خط الانعكاس في
الوضع الاول بعينه ودايرة قاعدة المخروط عند تركيبه على سطح هذه المراة يكون منطبقة على واحدة
من الدواير التي على الكرة فالخط الواصل بين راسي المخروطين يمر بمركز تلك الدايرة قايما على سطحها
فيمر بمركز الكرة فيكون عمودا على سطح الكرة وعلى السطح المماس لسطحها على تلك النقطة اعني موقع
الواصل وعلى الفصل المشترك بين السطح المماس وسطح الانعكاس لان القطر الواصل في سطح الانعكاس
لكون النقطة المبصرة وخيالها فيه والفصل المشترك المذكور مماس لفصل الانعكاس فخيال راس المخروط
المركب على العمود الخارج من راسه الى الخط المماس لفصل الانعكاس على نقطة التماس الذي يسامت خط
الخيال وصورة راسه هي على خط الانعكاس ايضا فالخيال على موضع التقاطع بين الخطين وكل
نقطة يدركها البصر بالانعكاس في هذه المراة فهي راس لمخروطات متوهمة قايمة غير متناهية قاعدتها
سطح المراة المقابل او جزء منه او بعض قاعدتها جزء منه والبعض خارج عنه فكل نقطة يدركها البصر
فهي راس مخروط قايم متوهم قاعدته او بعضها جزء من سطح المراة المقابل للبصر الذي فيه ادرك البصر
صورة تلك النقطة يكون نقطة انعكاسها خارجة عن ذلك الجزء او جزء من السطح الذي اذا اشتمل
مركز البصر على خط الانعكاس متباعدا عن المراة كان مقابلا للبصر فالنقطة راس مخروطات
كثيرة بهذه الصفة واذا كان المخروط المتوهم جسما مبصرا فان صورته المدركة بالانعكاس يكون مخروطا
قايما على ما وصف قبل فكل نقطة تدرك بالانعكاس عن سطح المراة الكرية فخيالها على الملتقى المذكور
اعتبارات واذا اراد ان يعتبر ذلك في المراة الاسطوانية المحدبة فانه ياتي على ما ذكر
في المرايا لان صورة العمود القايم على سطحها يكون مائلة عن استقامة العمود ويمنحه ايضا غير
مستقيمة ويبين ذلك في الاغلاط بل بالالة التي ذكرناها في اعتبار انعكاس الاضواء وذلك بان يعتمد
قطعة من لوح متوازي السطحين فيصله تحت الصفيحة النحاسية وليكن عرض اللوح مساويا
لارتفاع الصفيحة عن قاعدة الالة ليكون اللوح مهندما تحت الصفيحة ويتحرى ان يكون بعض اللوح
خارجا عن الصفيحة يعني من الجهة المقابلة للحلقة من تحت موضع المثلث الصغير الذي عند نهاية
الصفيحة فوق اللوح ثم يجعل حول هذا المثلث شيا من الشمع ويسوي سطح هذا الشمع مع سطح
الصفيحة ثم يقيم سطوح المراة الاسطوانية المحدبة فوق هذا اللوح وتطبق ضلع قاعدتها السطوح
الذي هو نهاية عرض وجهها اقول الصواب نهاية طول وجهها فالا على خط نهاية الصفيحة الذي

قاعدة المثلث الصغير في وسطها ويتحرى ان يكون طرف الخط الذي في وسط طول المسطرة على النقطة
القاطع بين خط نهاية الصفيحة والخط الذي في وسطها اعني موقع العمود من راس المثلث على قاعدته
فاذا تم بهذا الوضع فان سطح المسطرة يكون قائما على سطح الصفيحة وخط وسط الصفيحة عمودا
على سطح المسطرة وعلى هذا الوضع فليلصق المسطرة باللوح والصفيحة بالشمع بحيث لا يتغير ثم
ليعتمد مسطرة لطيفة وتحصل نهايتها المستقيم دقيقة حادة ويحذف احد طرفيها على التدريج
حتى يصير زاوية المسطرة التي هي طرف النهاية الحادة بمنزلة النقطة ثم يطبق سطح هذه المسطرة على
سطح اعلى الحلقة التي في الآلة ويتحرى ان ينطبق حدها السفلى على الخط المستقيم المرسوم في وسط
سطح اعلى الحلقة ويتقدم المسطرة وفوقه وهي على وضعها حتى يلتقي طرفها الحاد سطح المسطرة في
سيلم على موضع الملتقى من سطح المرآة نقطة فيكون النقطة على الخط المستقيم المتوهم في وسط المرآة
يعني المتوسط ثم يرفع المسطرة الحادة ويعتمد ابرة دقيقة مستقيمة ويلصقها على الخط المرسوم في
وسط اعلى الحلقة ويلصقها بالحلقة على تلك الوضع بشيء من الشمع الصاقا وثيقا فيكون الابرة
بحيث اذا توهمت ممتدة على استقامتها انتهت الى النقطة المعلمة على المرآة ثم يعتمد جسما صغيرا له تأثير
كالخردلة او السمسمة ولكن ابيض او مصفر اللون مغرزه في راس الابرة ويحصل احد [illegible] الحلقة
عند وسطها او في السطح القاطع للمرآة على المتوسط ويرفع البصر عن سطح اعلى الحلقة ويميل البصر الآخر
ثم ينظر في المرآة ان يرى صورة الجسم الصغير الذي في راس الابرة ثم ليتأمل الصورة والجسم الصغير و
النقطة المرسومة فانه يجد الثلثة على خط مستقيم بالقياس الى الحس ويبين ان هذا الخط عمود على سطح
سطح المرآة لانه على استقامة الابرة فيكون عمودا على المتوسط اعني فصل الانعكاس ونقطة الانعكاس س
يكون ادنى من النقطة المرسومة فاذا تبين ذلك فلينقل بصره في سطح وجه الحلقة الى ما يلي طرف الحلقة
وينظر في المرآة الى ان يرى صورة الجسم الصغير فاذا راها تأملها مع الجسم الصغير والنقطة المرسومة
فانه يجد الثلثة على خط مستقيم عند الحس ايضا كما وجدها اولا وهذا الخط قد بان انه عمود على سطح
المسطرة فيكون عمودا على الخط المماس للدائرة التي هي الفصل المشترك بين سطح المرآة وسطح اعلى الحلقة
اذا توهم منبسطا قاطعا للمرآة وهذا السطح قائم على كل سطح مماس المرآة على نقطة من محيط هذه الدائرة
فهو من سطوح الانعكاس ومركز البصر والجسم الصغير هما في هذه الحال في هذا السطح فنقطة الانعكاس
وهذا الوضع على محيط هذه الدائرة الموازية لقاعدة المرآة فلا يمكن [illegible] صورة [illegible] البصر الى ذلك البصر
في تلك الحال الا في ذلك السطح فقط وسنبين ذلك ببرهان لا يستند الى شيء مما ذكرناه في هذا الفصل
اقول وذلك في الشكل الذي يلي ك قال واذن تخال الجسم الصغير على العمود المذكور فاذا ابين ذلك
فليرفع الابرة عن موضعها ويحصل المسطرة الحادة على الحلقة على الوضع الاول بحيث ينتهي زاويتها الحادة

الى النقطة المرسومة ويلصقها بالحلقة حينئذ الصاقا ثابتا بالشمع ثم ليرفع المسطرة التي فيها المرآة
عن موضعها ويضع على سطحها مسطرة حادة اخرى ويطبق حدها على الخط المتوسط ويخط على سطح
المرآة خطا مستقيما بالسواد ثم يتخذ مثلثا من الشمع صغيرا يكون احد اضلاعه بمقدار عرض المسطرة
التي فيها المرآة وليكن سمكه مقتدرا او يسوي سطوحه وجوانبه ما يمكن ثم يلصق المثلث تحت قاعدة
المسطرة ويطبق ضلعه المساوي لعرض المسطرة على ضلع قاعدة المسطرة فينطبق سطح المثلث على
سطح قاعدة المسطرة ويلصقه بها الصاقا ثابتا ويسوي سطح المثلث الذي يلي وجه المسطرة مع
سطح المسطرة وجوانبه ما يمكن ويتحرى بان يطبق على وجه المسطرة لوحا لطيفا مستوي السطح
ويسوي على وجهه الشمع مع سطح المسطرة ثم يقطع نهاية المثلث بمسطرة حادة ليصير خطا مستقيما
ويكون في هذه الحال كقاعدة المسطرة التي فيها المرآة ثم ليتم مسطرة المرآة على سطح اللوح الذي في
الآلة ويطبق نهاية قاعدتها التي هو ضلع المثلث المعمول من الشمع على الخط الممتد في طول الصفيحة
كما فصل قبل فيكون سطح مسطرة المرآة قائما على سطح الصفيحة وقاطعا له على الخط الممتد في طول
الصفيحة فيكون زاوية المسطرة الحادة الملتصقة باعلى الحلقة في هذه الحال في هذا السطح ويكون
المرآة اذن مائلة الى الجهة التي فيها راس المثلث لان المسطرة قد ارتفع احد جانبيها بجسم المثلث
بل بقاعدته والجانب الآخر الذي يلي راس المثلث على سطح الصفيحة فيكون الخط المرسوم وهو المتوسط
مائلا على سطح الصفيحة اقول ويسهل تصور هذا الوضع بان يعرض المتوسط في وضعه الاول انه
مال في سطح المسطرة من عند النقطة التي على سطح الصفيحة يمنة او يسرة قال ثم [illegible] مسطرة
المرآة منطبقة نهاية قاعدتها المعمولة على الخط الممتد في طول الصفيحة يعني متحركا الى [illegible]
تقدمها او تأخرها الى ان يلتقي زاوية المسطرة الحادة نقطة من الخط المرسوم وحينئذ [illegible] المسطرة
ويلصقها بالصفيحة بالشمع من جوانبها ويعلم الخط المرسوم ويعلم [illegible] عند زاوية المسطرة الحادة
نقطة ثم ليرفع المسطرة الحادة عن اعلى الحلقة ويعيد الابرة والجسم الصغير على رأسها على الوضع
المذكور ثم ليحصل بصره على سطح اعلى الحلقة مما يلي طرف الحلقة وينظر في المرآة الى ان يرى صورة
الجسم الذي في راس الابرة ثم ليتأمل الجسم والنقطة المعلمة وصورة الجسم فانه يجد الثلثة على خط واحد
مستقيم عند الحس وهذا الخط المستقيم بين انه عمود على الخط المستقيم المماس للفصل المشترك بين
سطح المرآة وسطح الانعكاس الذي هو سطح اعلى الحلقة وسطح الانعكاس في هذه الحال من السطوح
المائلة التي يحدث في الاسطوانة المقطوع لميل المسطرة والمرآة وكذلك يتبين موضع الخيال ان
زيد في ميل المسطرة او نقص منه فتبين من جميع ما ذكرنا ان موضع الخيال في هذه المرآة هو ملتقى
الخطين المذكورين تنبيه الخط الخارج من النقطة المبصرة القائم على الخط المماس للفصل المشترك

بين سطح الاسطوانة وبين سطح الانعكاس هو اقصر خط يخرج من النقطة الى سطح الاسطوانة في سطح
الانعكاس لان سائر الخطوط يقطع الخط المماس للفصل قبل انتهائها الى سطح الاسطوانة فيكون ما
يفصله المماس من كل منها اعظم من العمود فيكون الجميع اعظم بكثير وان اراد الاعتبار في المرآة المخروطية
المحدبة فالسبيل ما مر في الاسطوانية اعتبار ه واذا اراد الاعتبار في المرآة الكرية المقعرة فليعلم
خيالاتها يكون مختلفة منها ما هو قدام المرآة ووراء المرآة وفي سطح المرآة اقول ولا يكون في الجرم المواجه
من سطحها الباطن في الجرم الذي من عند القدر المواجه المستتر عن البصر وذلك انما يكون في المرايا غير
السطحية وكثيرا ما يوجد في كلامه ان الخيال في سطح المرآة ويكون مراده ان ليس للخيال موضع وذلك
يكون على المجاز فان الخيال اذا لم يكن يحدد واعلى ما سبق وكان مدركا من حيث نقطة على سطح المرآة
فيكون كانه في السطح واما على الحقيقة بان يكون له موضع فلا يكون في القدر المواجه ابدا فالخيالات
منها ما يكون ادراكه محققا ومنها غير محقق وخيالات ما يكون ادراكه محققا يكون ابدا على الملتقى
المذكور وليتخذ المعتبر مخروطا قائما من الشمع الابيض في غاية الصحة وليكن قطر قاعدته اصغر من
نصف قطر كرة المرآة وطوله يعني الخط المستقيم الواصل بين راسه ومحيط قاعدته اكثر من ذلك في
ليفصل من الطول من طرف راسه مثل نصف قطر المرآة وليدر على الفصل دائرة موازية للقاعدة
ويقطع المخروط على الدائرة ويرسم في سطح المرآة دائرة مساوية لها ويحصل في مقعر الدائرة على المرآة
شيئا من الشمع المذاب ويلا مقعر الدائرة حتى يغطي الشمع المحيط الدائرة ثم ليقدم قاعدة المخروط
الى النار ليسخن القاعدة يسيرا ثم يلصق قاعدة المخروط بالدائرة فيلتصق الشمع بالشمع واذا ثبت
المخروط على ذلك الوضع فان راسه يكون عند مركز المرآة ثم يخط في سطح المخروط خطا مستقيما من راسه
الى القاعدة خطا ما بالسواد ثم يحصل المرآة دون بصره والبصر مرتفعا عنها ليصل الضوء الى المخروط
الذي في داخل المرآة ولكن الاعتبار في موضع مضيء وتحري ان يكون بعد احد بصريه من الخط
المستقيم المتوهم المتصل بسهم المخروط اذا اخرج السهم الى خارجها اعظم من نصف قطر المرآة عند المحس
فاذا تحرر به وضع البصر فليستر البصر الاخر ولينظر في المرآة ويبعدها ويقربها الى ان يرى صورة
المخروط فانه يجدها من وراء المرآة ويجدها صورة قطعة مخروط ما يعني مخروطا ناقصا واوسعها
الصغرى منطبقة على قاعدة المخروط البصر وسطح القطعة وسطح المخروط متصلين على استقامة فيكون
المخروط وصورته كانهما مخروط واحد متصل والخط المرسوم وصورته كانهما خط واحد مستقيم فكل
خط يخرج من نقطة في سطح المخروط الى مركز المرآة يكون ممتدا في سطح المخروط وسطح صورته المتصلين
فمعين ان كل نقطة على سطح المخروط فان صورتها هي على الخط المستقيم الواصل بين النقطة وبين
المخروط اذا كان وضع البصر على ما حددناه وذلك الواصل واصل بين النقطة وبين مركز المرآة لان المركز

هو راس المخروط وهذا الخط كونه واصلا بين النقطة وخيالها يكون في سطح الانعكاس وقطر الكرة
عمود على كل خط مماس كل دائرة تمر بطرفه ويكون مركز هذا مركز الكرة فكل نقطة على سطح المخروط
فهي مع خيالها على العمود المذكور وكل نقطة من جسم يدركها البصر في هذه المرآة ويكون فيما بين المركز
والسطح المقعر فهي على مخروط متوهم راسه مركز الكرة وقاعدته دائرة في سطح المرآة فكل نقطة كذلك فان
خيالها يكون على الملتقى المذكور واما النقط التي خيالاتها قدام المرآة اعني فيما بين البصر والمرآة فهي
كل نقطة يكون الخط الخارج منها الى مركز المرآة معترضا بين البصر والمرآة اقول هذا اللفظ غير محصل
المعنى فان حمل على ان الخط يكون قاطعا لاشعة البصر غير ساتر المار بمركز المرآة كان الحكم غير مطرد
فانه كلما كانت النقطة البصر ونقطة انعكاسها عن جنبة واحدة من الخط المار بمركزي البصر والمرآة
لم يكن الخيال قدام المرآة وفيما بين البصر وسطحها وانما يكون فيما بينهما اذا كانتا عن جنبتين من الخط
المذكور وان حمل على ان الخط يجب ان يكون اقرب الى سطح المرآة من مركز البصر لم يطرد ايضا فان النقطة
التي يتوسط المار بالمركزين بينها وبين نقطة انعكاسها يكون خيالها قدام البصر سواء كان الواصل بينها
وبين مركز المرآة كما ذكرنا ولا وكل ذلك يتبين من هذا الفصل والذي يصلح لتعريف هذه النقط
هو ما ذكرنا قال فاذا اراد اعتبار هذه الخيالات فليرفع المخروط من وسط المرآة ويكسر في جانب منها
على الوجه المحدود ويحصل بعد بصره عن سطح المرآة اكثر من نصف قطر المرآة ويعتمد عودا دقيقا ابيض
ويقربه الى المرآة ويحصل مركز المرآة متوسطا بين راسه وبين مركز البصر وينظر في المرآة ويتامل من سطح
المرآة الموضع الذي يكون على استقامة الواصل بين مركزي البصر والمرآة المار براس العود فانه يرى
راس العود قدام المرآة واقرب الى البصر من راس المخروط ويكون صورة راس المخروط على استقامة
الواصل المذكور وهو العمود المذكور اقول هذا الوضع انما يوجب ادراك صورة راس العود بالانعكاس
من دائرة ويكون الخيال مركز البصر على ما سبق بيانه واما الوضع الذي يوجب كون الخيال فيما بين
البصر وسطح المرآة فهو ما ذكرناه ويمكن ان يتكلف متصلا بخيالات ما في نقاطه وهي قد يكون
قدام البصر يرى ايضا قدامه وهذا انما يكون اذا كان الجزء من راس العود ومحل انعكاسه عن جنبتين
من المار بالمركزين قال فتبين ان الخيال على الملتقى المذكور والبصرات التي يدركها البصر في هذه
المرآة محققا هي التي يكون خيالاتها من وراء المرآة او قدامها يعني التي يكون فيما بين البصر وسطح
المرآة وما سواها فلا يكون ادراكها محققا وخيالاتها يكون تابعا للخيالات المحققة والخيالات
التي يكون في سطح المرآة هي من هذا القسم وسيبين هذا المعنى عند البحث عن الاغلاط ان شاء الله
تعالى اعتبارات ب واذا اراد الاعتبار في المرآة الاسطوانية المقعرة والمخروطية المقعرة فليعلم
كذلك ان خيالاتها يكون مختلفة فبعضها من وراء المرآة وبعضها قدامها وبعضها في سطحها او سطحها

اقول هذا الوضع انما يوجب ادراك صورة راس العود بالانعكاس

توجيه كلامه فان نقطة راس العود وان
كان خيالها مركز البصر لكنه كونه ...

ما ادراكه محقق ومنها غير محقق وسبيل الاعتبار فيها هو التجربة في المحدبتين فاذا نظر الى المرآة وهي قائمة
على سطح الصفيحة وجعل بصره عند وسط الحلقة مرتفعا عن سطح اعلاها فانه يجد الصورة من وراء المرآة
ويكون الانعكاس حينئذ عن نقطة من الخط المستقيم الممتد في وسط سطح المرآة واذا جعل بصره على سطح
اعلى الحلقة فيما يلي طرفيها او فيما بين الطرف والوسط فانه يجد الصورة قدام المرآة ويكون الانعكاس عن
نقطة من الدوائر الموازية لقاعدة المرآة المارة بالنقطة المرسومة على سطح المرآة وسطح هذه الدائرة هو
سطح اعلى الحلقة هو سطح الانعكاس واذا كانت المرآة مائلة وجعل بصره على وسط اعلى الحلقة فانه يجد
الصورة قدام المرآة والانعكاس يكون عن محيط قطع لميل المرآة واذا نظر الى المرآة القائمة او المائلة
وان امل موضع صورة الجسم الصغير في المرآة فليمدد اليه الحرى عقيقته ويميزه في راسها جسما اخر صغيرا
ويقرب هذا الجسم من سطح المرآة حتى يصير فيما بين سطح المرآة وبين سهمها ويتحرى ان يكون هذا الجسم
الصغير الاول والنقطة المرسومة على المرآة على خط واحد جميعا ويجعل بصره على سطح اعلى الحلقة فيما بين
طرفيها او وسطها فانه يجد الصورة من وراء المرآة كانت قائمة او مائلة فاقول وذلك غير مطرد وكان
النقطة التي يكون ادراكها غير محقق فحال انها بعد الخيالات المحققة فقد ثبت المطلوب في كل
من المرايا **البحث الثاني في لميته** مقصدات ا فاما لم كان الادراك في موضعها فان البصر اذا
ادرك مبصرا فانه يدرك بالبديهة على بعد ما ويدرك مقدار بعده في الحال بالحدس ثم ربما تأمل المقدار
من بعده وحققه وربما اكتفى ببديهته على ما بين ذلك في المقالة الثانية وذلك ان البصر قد يدرك
بعد المبصر بالاستدلال من قياس عظمته بالزاوية التي يوترها ذلك العظم عند مركز البصر فان ادراك
البصر لابعاد المبصرات المالوفة اقول بعض المبصرات التي عرفها نوعا او شخصا فان المالوف صفة المبصرات
لا صفة الابعاد فانما يكون في اكثر الاحوال على هذه الصفة وقد يدرك ابعاد المبصرات الغير المالوفة
ايضا كذلك اذا اشبه عظم مبصر غير مالوف بعظم مبصر مالوف لتشابههما فاما المبصر الذي يدرك
في المرآة انما يدرك بعده حينئذ اولا بالحدس ثم عند التامل من قياس عظمته بمقدار زاوية مخروط
انعكاسه فاذا كان مالوفا فانه يدرك على البعد الذي يقتضيه قياس عظمته بزاوية مخروط انعكاسه
اذا كان هذا المخروط مخروطا مستقيما وكذلك لو كان غير مالوف بطريق التشبيه فاذا كان من المالوف
فان البصر يدركه بالانعكاس على البعد الذي من شأنه نوعا او تترا مثل زاويته مخروط الانعكاس ادراكا
محققا وان كان غير مالوف فعلى البعد الذي من شأن شبيهه المخروط عند القياس الى مثل
الزاوية المذكورة بالاستقامة بطريق الظن وموضع الخيال هو موضع الصورة المرئية في المخروط
المنعكس على تقدير الاستقامة **ب** واما انه لم كان موضع الخيال على خط العمود اذا لم يغلط البصر
في ادراك ذي الخيال بان ذلك لان النقطة المبصرة ليست يكون الادراك بمقدار لا نقطة سوى هذه

ليس يدركها البصر الا على سمت خط الانعكاس في مقابلته وليس يؤثر النقطة المبصرة الا التي
يظهر منها في البصر اذا كانت مدركة على تلك الاستقامة الا اذا كانت في موضع الخيال المحدود اما
بيان ذلك في المرآة المسطحة فلانه لو كان على غير العمود وهو على سمت خط الانعكاس فلو كان من
وراء العمود لكانت صورتها المدركة اصغر واضعف مما ادركت عليه ولو كانت بين البصر والعمود
لكانت اعظم وابين واجلى وذلك لان بعد النقطة التي على ملتقى الخطين عن موضع الانعكاس مساو
لبعد النقطة المبصرة عن موضع الانعكاس وليس في سطح المرآة المسطحة ما يغير الصورة التي تحصل
فيه من صورة النقطة اذا انتهت الى موضع الانعكاس كانت مساوية في جميع احوالها الصورة التي
ترد على استقامة الى الموضع بعينه لو كانت في موضع الخيال اعني في الشكل والوضع والعظم
والبيان والتاثير في البصر وكذا اذا كان المبصر نقطة من سطح البصر وكذا اذا كان المبصر نقطة
من سطح البصر التي على العمود وذلك ان خيال النقطة التي هي وسط البصر يكون في وسط خيال جميع
البصر واما في المرآة الكرية المحدبة فان صورة النقطة المبصرة اذا امتدت الى موضع الانعكاس
من سطحها فانه يكون المركز فيها تاثير لان النقطة اذا كانت نقطة وسط سطح البصر فان نقطة
الانعكاس يكون على العمود ولا يكون حينئذ نقطة الخيال محدودة لان جميع النقط التي على خط
الخيال متشابهة الحال لا يترجح احديها لكونها موضع الخيال الا ان سطح البصر المحيط بالنقطة يكون
خياله من وراء سطح المرآة فيصير خيال النقطة متصلا بخيال ما يحيط بها لاتصال سطح البصر ولا يكون
الخط الخارج من مركز المرآة الى هذه النقطة مستقيما بل يكون على شكل مخروط ويكون الفصل المشترك
بينه وبين سطح المرآة ذا مقدار هو قدر الصورة الحاصلة في ذلك الموضع ومركز المرآة نقطة
متوهمة فهذه الصورة الحاصلة في موضع الانعكاس هي بين لقاء الصورة التي تمتد الى ذلك الموضع
من مركز المرآة لان سطح هذه المرآة محتجب من جميع نواحيه الى نقطة المركز وكذا كل جزء منه فالصورة
التي تحصل في جزء من السطح تمتد على الخطوط التي تنتهي الى مركز المرآة فيكون اطرافها وجميع اجزائها
مجتمعة الى المركز فلو امتدت من المركز الى كل جزء من اجزاء الصورة الحاصلة في موضع الانعكاس صورة
شبيهة بالتي فيه لكانت تلك الصورة تنطبق على الحاصلة في موضع الانعكاس ولو كانت هذه النقطة
المبصرة على غير العمود وامتدت صورتها الى ذلك الموضع بعينه لما حصلت على نحو حصول الواردة
من المركز وكذا لو كانت هذه النقطة على العمود وامتدت من غير المركز الصورة الى موضع الانعكاس
والصورة الحاصلة ذات مقدار وكل نقطة منها التي هي طرف القطر وضعها من المركز كوضع سائر
النقط ولا يكون اوضاع اجزاء الصورة بالقياس الى نقطة من النقط متشابهة غير نقطة المركز
فليست يكون الصورة التي تحصل في موضع الانعكاس شبيهة بصورة من الصور التي ترد الى ذلك

الموضع من النقطة المبصرة اذا لم ترد من المركز فخيال هذه النقطة من سطح البصر انما كان على هذا القطر
لان صورتها الحاصلة في موضع الانعكاس ليست يحصل على ما هي عليها الا اذا وردت من مركز المرآة
او موضع من المخروط الذي راسه مركز المرآة وقاعدته النقطة من سطح البصر واما النقطة الخارجة
عن هذا القطر فان الصورة التي تمتد منها الى موضع الانعكاس ليست يكون هيئتها ووضعها كهيئة
الصورة التي تمتد من تلك النقطة الى سطح البصر على العمود ولان الخط الذي عليه تمتد الصورة الى موضع
الانعكاس يكون مائلا على سطح المرآة وليس خطا متوهما بل جسما ذا امتداد ولان النقطة المبصرة لا
يكون الا ذات مقدار فاوضاع اجزاء اطراف هذا الخط ليست يكون متشابهة فلا يكون اجزاء الصورة
الحاصلة في موضع الانعكاس متشابهة الحال لا في الشكل ولا في الوضع ولا في البيان ومع ذلك فان
اطراف الصورة مجتمعة الى مركز مع اختلاف صور الاجزاء فيه هذه الصورة يكون مركبة من صورتين
وارد تين الى ذلك الموضع احديهما من النقطة المبصرة والاخرى من المركز ولو خرجت صورة من مركز
المرآة الى النقطة المبصرة وامتدت نحو المحيط وحصلت على القطر الخارج من مركز المرآة الى النقطة
المبصرة على الصفة التي حددناها اعني ان يكون اوضاع جميع النقط التي فيها بالقياس الى المركز
اوضاعا متشابهة وامتدت صورة النقطة على هذا القطر ايضا والتقت الصورتان لحصل منها
عند التقائهما صورة ممتزجة من الصورتين وليس يخرج من المركز صورة كما حددناها الا على ذلك
القطر فليست يتقوم تلك الهيئة الا على ذلك القطر فالصورة التي يكون في موضع الانعكاس هي
بين الصورة ترد من الصورة التي هي على ذلك القطر الممتزجة من الصورتين المذكورتين التي لا يصح ان
تتقوم هيئتها الا على ذلك القطر وكل نقطة من هذا القطر يصح ان يكون عليه صورة ممتزجة من
الصورتين فلذلك يرى الصورة من جهة الانعكاس على القطر المذكور اعني خط الخيال الاول
اقول فان قيل كما ان الصورة الممتزجة يمكن ان يكون على القطر فيمكن ايضا ان يكون على الخط الذي
عليه ترد صورة النقطة الى موضع الانعكاس فما المرجح قلنا ادراك هذه الصورة من سطح المرآة قال
وجميع الامور الطبيعية انما يكون بحسب مباديها ومبادي الامور الطبيعية يكون لطيفة خفية و
في غاية الخفاء ليست يكون ظاهرة للحس فالعلة التي من اجلها كان خيال هذه المرآة على خط الخيال هو
ان الصورة التي يحصل في موضع الانعكاس التي منها يدرك البصر النقطة المبصرة هي ممتزجة من صورة ترد
من نقطة هي على هذا القطر لا يصح ان يرد مثلها الى ذلك الموضع الا من موضع الخيال وكذلك تبين
علة كون الخيال على خط الخيال في المرايا الكرية المقعرة وفي جميع الدوائر والقطوع التي يكون فصولا
الانعكاس في الاسطوانية المحدبة والمقعرة والمخروطية المحدبة والمقعرة ويكون النقط التي عليها تلتقي
العمودان اعني العمود الخارج من موضع الانعكاس وخط الخيال في القطوع بمنزلة المركز في خيال الدائرة

الحاصل ان العلة الكلية في كون الخيالات على الاعمدة هي ان الصورة الحاصلة في موضع الانعكاس يكون
هيئتها هيئة الصورة الواردة على استقامة من مبصر يكون في موضع الخيال ولا يصح له موضع اخر
اذ قد تبين ذلك فقد بقي ان يفصل موضع الخيالات ويميزها من كل من المرايا السبع وهو الموقف
البحث الثالث في تفصيل الخيالات من كل من المرايا السبع مجملا و في المرآة المسطحة مفصلا صد ثمقا
آ كل نقطة يدركها البصر في مرآة مسطحة اذا لم يكن على العمود البصري فان خيالها يكون عند ملتقى
خط الخيال وخط انعكاسها وهو من وراء المرآة ابدا وبعده عن سطح المرآة مثل بعد النقطة المبصرة عنه
ولكل نقطة مبصرة فيها خيال واحد وكل نقطة يدركها في كرية محدبة فان صورتها ان كانت خارجة
عن العمود فيكون عند ملتقى خط الخيال وخط الانعكاس ونقطة الالتقاء قد يكون من وراء المرآة وقدامها
وفي سطحها اقول الاوضح ان يقال قد يكون في كرة المرآة وخارجا عنها وفي سطحها قال غير ان البصر
يدركها ابدا من وراء المرآة ولا يتميز له مواضعها بالقياس الى سطح المرآة ولكل نقطة مبصرة فيها خيال
واحد وكذا في المرآتين المحدبتين الاخريين وكل نقطة يدركها في مرآة كرية مقعرة فان خط انعكاسها
قد يلقى خط الخيال وقد يوازيه والذي يلقاه قد يلقاه من وراء المرآة وقد يلقاه من قدامها والتي يلقاه من قدام فقد يلقاه
فيما بين البصر والمرآة وعلى مركز البصر ومن وراء مركز البصر ويختلف ادراك البصر ايضا لهذه الصور
فبعضها محقق وبعضها غير محقق والمحققة هي التي يدركها في مواضع الخيالات اي نقطة الالتقاء
التي يدركها في غير مواضعها فلا يكون ادراكها محققا والمبصرات في هذه المرآة قد يكون لها خيال
واحد واثنان وثلثة واربعة ولا يزيد على ذلك وكذلك حال المرآتين المقعرتين الاخريين وسيأتي جميعها
بالبرهان ب فليكن نقطة آ في مبصر وب مركز البصر د ح في مرآة مسطحة وآ خارجة عن العمود الخارج
من ب الى سطح المرآة ولينعكس آ الى ب من ح ونصل آ ح ب ح سهميهما في سطح الانعكاس وليكن د ح هـ فصل
الانعكاس ونخرج من ح في سطح الانعكاس عمود ح ع على د ح هـ فيكون عمودا على سطح المرآة وفيما بين آ ع
ب ونخرج من آ عمود آ هـ على د ح هـ فيكون عمودا على سطح المرآة ايضا فيكون موازيا لع ح وسهم في سطحهما
فهو يلقى آ من وراء د ح هـ وليكن ملتقاه ط فخيال آ ط وزاوية ب ح ع اي المقابلة لها مثل
آ ح ع اي المبادلة لها فبقيت ب ح د مثل آ ح هـ والمثلثان عند
قائمتان ط ح مثل آ وذلك ما اردناه ج في استخراج
نقطة الانعكاس من نقطتين آ ب مفروضتين ومرآة
د هـ مفروضة ونريد ان نجد نقطة الانعكاس
فنخرج من النقطة المبصرة وهي آ عمود آ هـ على
فصل د ح هـ وننفذه على استقامته ونفصل



ة ر مثل ا ونصل ب ر فهو يقطع ة وليكن على ح فاقول ان ح هو نقطة الانعكاس وذلك لانا نصل اح
فيكون مثل ح ر ونخرج ة ح عمودا على سطح المراة فيكون موازيا لاه فيكون الزاويتان اللتان عند
ح مساويتين للتين عند ا ر وهما متساويتان فاللتان عند ح كذلك فح نقطة الانعكاس وذلك ما
اردناه فاما العمود الواقع من مركز البصر على سطح المراة المسطحة فليس يدرك البصر من النقط التي عليه
بالانعكاس سوى التي عند سطح البصر فليكن مركز البصر ا والمراة المسطحة ب ح ونخرج من ا عمود اح
على سطح المراة وليكن د في سطح البصر وة من وراء ا ود فيما بين د ح فصورة ة الممتدة على ح ليست تصل
الى سطح المراة لان جسم البصر يمنعها من النفوذ فليس ينعكس الى ا من نقطة ح ولا من نقطة اخرى والا
فلينعكس من ت ونصل ت ب ا ونصف زاوية اب ة بخط ب ح فيكون ب ح عمودا على سطح المراة و
ب ح فيكون زاويتا ح من مثلث ب ح ا قائمتين هذا محال فليس يدرك البصر



نقطة ة في مراة ح ب وكذلك حال كل نقطة يكون من وراء ا فاما نقطة د
فانها لا ينعكس من غير ح كما مر البيان في ة فاما صورتها التي تمتد
على خط ر ح فانها ينعكس عن ح وتعود الى د فان كانت
د في جسم كثيف فليست تصل صورتها المنعكسة الى ا
وان كانت في جسم شف فان صورتها تصل بعد الانعكاس الى ا لكنها يكون مترجه بصورة د الممتدة
على استقامتها الى ا فلا تميز للبصر صورتها المنعكسة وكذلك كل نقطة على ا ح فاما خط ا د الذي في
داخل البصر فان صور نقاطه لا ينعكس من غير ح فالتي ينعكس من ح على عمود ة ا يكون مترجه بصورها
المستقيمة ومع ذلك فان الجسم الذي في داخل البصر رقيق اللون جدا فليست تميز صور نقطه للبصر واما
ما التي في سطح البصر فان البصر يدرك صورتها المنعكسة مترجة بصورتها المستقيمة وخيالها يكون على
خط ا ح ومن وراء سطح المراة لا يكون متصلا بخيالات ما يحيط بتلك النقطة من سطح البصر وتلك من
وراء المراة ويكون بعد خيالها عن سطح المراة مثل بعدها عنه سواء ثم نقول ان خيال النقطة المبصرة
في هذه المراة ببصر واحد لا يكون الا واحدا ونقطة انعكاسها لا يكون الا واحدة فليكن ا مركز البصر
ومبصرة ح في مراة مسطحة ب ولكن ت خارجة عن العمود الخارج من مركز البصر ونصل ا ت فلا يكون عمودا
على المراة ولينعكس صورة ت الى ا من ح فاقول ان صورة ت لا ينعكس الى ا من غير ح والا فلينعكس من
د ايضا ولان الصورة لا ينعكس الا في سطح الانعكاس الذي فيه النقطة المبصرة ومركز البصر والسطح الذي
فيه نقطتان يكون الواصل بين النقطتين فيه ايضا فالسطح الذي فيه ينعكس صورة ت الى ا يكون فيه
خط ا ت ايضا ولان ا ت ليس عمودا على سطح المراة فلا يكون الا في سطح واحد من سطوح الانعكاس لانه لو
كان في اكثر من سطح لكانت فصلا بينها ولان السطوح كلها قايمة على سطح المراة فيكون الفصل عمودا هذا

خلف

خلف ولان نقاط الانعكاس يكون مع النقطة المبصرة ومركز البصر في سطح واحد فنقطتا د ح مع خط
ا ت في سطح انعكاس واحد فهما على فصل الانعكاس وليكن خط



ة ح د ر ونصل خطوط ا ح ا ت د ت ح ت فصورة نقطة ت
الممتدة على ت ح ينعكس على ح ا والممتدة على ت د على د ا فزاويتا
ا ح ة ت ح د متساويتان وكذلك ت د ر ا د ح وزاوية ا ح ة
اعظم من ا د ح فزاوية ت ح د اعظم من ت د ر هذا محال
فصورة ت ليست تنعكس الى ا الا من نقطة واحدة فخط الانعكاس
لا يكون الا واحدا وكذلك خط الخيال فالخيال الذي لا يكون الا على ملتقاهما يكون واحدا فقط
وقد تبين ايضا ان النقطة من سطح البصر الذي يكون على العمود المذكور لا يكون خيالها الا واحدا
لا متصلا بغيرها من خيالات النقاط المحيطة بها فخيال كل نقطة مبصرة في مراة مسطحة لا يكون الا واحدا
وذلك ما اردناه تنبيه وكثيرا ما يدرك المبصر البصرين معا بالانعكاس وذلك ظاهر في صورة الوجه



فان الناظر كلما ستر احد بصريه ادرك وجهه بالبصر الاخر وكذلك في كثير من المبصرات والمدرك بالبصرين
يكون انعكاسه اليهما من موضعين مختلفين من سطح المراة اقل وذلك بين التامل الا ان يكون البصران
معا على خط الانعكاس وعند ذلك فلا يكون الابصار الا واحدا قال ق فنقول ان خيال المبصر القريب
الى البصرين لا يكون الا واحدا فليكن ا في مبصر وليكن مركزا البصرين ت ح ولينعكس صورة ا الى ت
من ط والى ح من ر واما ان يكون مع ت ح في سطح واحد من سطوح الانعكاس كما في الصورتين
الاوليين او مع كل منهما في سطح كما في الثالثة وعلى الاول فاما ان يكون ا فيما بين العمودين الخارجين
من مركزي البصرين واما لا معهما في جهة احد البصرين فنخرج من نقطة ا عمود ا د على سطح المراة
وينفذ على استقامته الى ح ونصل خطوط ب ط ا ط ح ر ا ر فلان سطح ب ط ا قايم على سطح المراة
وا د عمود خارج من نقطة فيه فيكون على الفصل المشترك وليكن د ط ة ويكون ب ط اذا اخرج
لاقى ا د وراء المراة وليكن على ه ويكون ا د مثل د ة وكذلك الحال في خط ح ر وليكن الفصل ادنا
ة ح سواء كان على استقامة وط ة كما في الاوليين او لا كما في الثالثة فيكون نقطة ة خيالا لا لا بالقياس
الى البصرين وتبين ان خيال النقطة من سطح البصر التي يكون على العمود يكون واحدا لكونه على العمود

متصلا بخيالات النقاط المحيطة بها الخيال لكل بصر فهذه المراة يكون واحدا ويكون المخروطان
الخارجان من مركزي البصرين الى الخيال هما المخروطان اللذان فيهما ينعكس صورتا ذلك الشي الى
البصرين فخيال كل بصر واحد النسبه الى البصرين ايضا وذلك ما اردناه البحث الرابع في خيالات
المراة الكرية المحدبة وما يتعلق بها ثانية عشر يقصدا وايضا فليكن نقطه ا في بصر وب مركز
البصر و ح في مراة كرية محدبة وا خارجة عن الواصل بين ب ومركز المراة وليكن ح نقطة انعكاس
ا ونصل ا ح ح ب فسطح ا ح ب سطح الانعكاس وليكن د ح ه الفصل المشترك بين سطح الانعكاس و
المماس وقوس ط ح ك فصل الانعكاس ونتوهم ح ع عمودا على د ح ه وفي سطح ا ح ب فيكون عمودا على
سطح المماس فيكون زاويتا ب ح ع مثل ا ح ع ويكون ع ح اذا اخرج انتهى الى مركز الكرة ويكون هو
مع خطى د ح ه وقوس ط ح ك في سطح ساوى د ح ه مماس القوس المخرج ح ع الى مركز الكرة وليكن
م ونصل ا م فيكون في سطح الانعكاس و ب ح يلاقي القوس على ح ولا يماسها فهو يقطع القوس
وخطا ح م ح د وقطاع د ح ك يقطع خطاها ولكن على ق و ا د عمود على سطح المراة وعلى السطح المماس للسطح
المراة على النقطة التي هي موضعه و ب ح خط الانعكاس فـ ق موضع خيال ا وكذلك يتبين ان لكل
نقطة مبصرة بالانعكاس في الكرية المحدبة خيالا اذا لم يكن على العمود الخارج من البصر ب وايضا فان
زاويته ه ح ا اعني ب ح ح مساوية لزاوية ا ح ح وزاويتا ه ح م ه ح ح قائمتان فزاويتا ا ح ه
و ح ه متساويتان فنسبه ا ه الى ه ق كنسبه ا ح الى ح ق ونخرج ا ح موازيا ح م فيكون زاويتا ا ح
ح ا و ح د تساوي زوايا ا ح ح فا ح تساوي ا ح فنسبة ا ق الى ح ق واه الى ق كنسبة ا ه الى ح
وكذلك الحال في جميع النقاط المبصرة الخارجة عن العمود اعني ان نسبه الواصل بينها وبين مركز الكرة
الى الواصل بين خيالها وبين مركز الكرة كنسبة هي الواصل بينها وبين خيالها الحادثين بالخط المماس
للكرة في سطح الانعكاس على نقطة الانعكاس صدد ولنسم النقطة التي يقسم هذا الخط طرف المماس ح
وايضا فلان نسبه ا ه الى ه ق كنسبه ا ح الى ح ق فا ه الى ط



ا ح مثل ه ما الى ق ح و ا ح اعظم من ح لان زاويتا ح د
منفرجه فـ ه ق اعظم من ق ح فالخط الذي يصل بين
الخيال ومركز المراة اعظم من الواصل بين الخيال ونقطه
الانعكاس وايضا فلان نسبه ا ه الى ه ق كنسبه
ا ه الى ه ق فنسبه ا د الى ا ه كنسبه ه ق الى ق ه و ا
اعظم من ا ه فـ ه ق اعظم من ق ه فالخط الواصل بين
الخيال وطرف المماس يكون ابدا اصغر من نصف القطر فالخط الذي بين طرف المماس وبين محيط الدائرة





١٢١

ونفرض عليه نقطه ولكن ه ق ونصل ق ه ق س ونخرج ك على استقامته فيقطع ق ه فليكن على لا
فصورة ق ه ترد على ضك وينعكس الى ح من ا وخيالها لا وهو خارج عن سطح المراة وكذا جميع نقاط
خط ق ه عن ع وان خرج الى غير نهاية يكون خيالاتها خارج المراة وخيالة ق في سطح المراة وخيالات
ساير نقاطه ا من وراء المراة وكذلك تبين ان كل خط يخرج من ح الى نقطة فيما بين ح ط يقطع
الدايرة ثم يخرج منها ويكون جميع النقاط التي على الجزء الداخل يصح ان يكون خيالات النقاط في البصر
والنقطه التي على المحيط يصح ان يكون خيالا لنقطه واحدة فقط ويجب على الجزء الخارج نقاط
يصح ان يكون خيالات لنقاط في المبصر فكل نقطه من قوس ح ك يكون خيالات النقط التي ينعكس
عنها من وراء المراة واما نقاط قوس ح ب فان بعض خيالات النقاط التي ينعكس عنها يكون من وراء
المراة وبعضها في سطح المراة وبعضها من قدامها وجميع الخيالات التي في سطحها او من قدامها يكون من
وراء القطر المار بنقطه ب لانها يكون جميعا اما على النقطه الثانية اعني من اللتين عليهما يقطع خط
الانعكاس محيط الدايرة او من وراء الثانية وقس على ما تبين حال النصف الاخر اعني قوس با وخيالات
النقاط من تلك الجهة ضابط فاذا ثبت خطا ح ق و وان خطا ا ح ح م حول الدوره تامه حفظين
لوضعهما فان القطعه من سطح المراة التي ينفصل الدايرة التي ترسمها ح يكون خيالات جميع ما ينعكس
عنها من وراء المراة والقطعه التي ينفصل بين الدايرة المذكورة والتي ترسمها ب يكون بعض خيالات
ما ينعكس عنها من وراء المراة وبعضها في سطحها وبعضها من قدامها د وتبين ان خطوط الانعكاس
في هذه المراة تلتقي لا محالة خارجه عن النقاط المبصرة البته وان الخيال يكون على ذلك العمود ح
وان خيالات نقاط كل قطر يكون عليه بعينه وقد بقي ان نحدد مواضع الخيالات من كل قطر ط
بقول لكل قطر فان النقطه منه التي اذا وصل بينها وبين مركز البصر بخط قطع محيط الدايرة و
التي ينفصل منه بين تلك النقطه وبين سطح المراة من جهة البصر تساوي لما ينفصل من القطر
تلك النقطه وبين مركز المراة هي التي تحد مواضع الخيالات مما يلي المركز فلا يوجد بينها وبين المركز
خيالا لنقطة من المبصرات التي يصح ان يدركها ذلك البصر بالانعكاس اقول هذا ما اسميه الحد الاول
قال فليكن دايرة ا ب ح فصل انعكاس ومركزها ه ومركز البصر نقطة و وقطر ه ح من الاقطار التي
يدرك البصر نقاطها بالانعكاس ولنخرج ه ب د من البصر الى قطر ه ح وليكن خطا ب د مساويا
لخطا ز د فاقول لا يصح ان يكون على ز خيال الشي من النقط التي على ه ح ولو كان غير شاه و ذلك
لانا نصل ه ب وينفذ على استقامته الى ط ونصل ز ا ويرطم ك مثل زاوية ه ب ز فهي مثل ط
ه فلان ب د مثل ز د فزاوية ز ب د مثل ب ز د اعني ك سطح ط ز ك مساوي لحح فلا يلقيا
فلا يكون ز خيالا لنقطه من نقاط خط ه ح ولو خرج الى غير نهاية ولا النقطه خارجة عن قطر

ح واقول انه لا يكون نقطة من خط ى ح خيالا لنقطة من التى تبصر فى المراة والا فليكن ع خيالا لنقطة
منعكسة من ق ونصل ق ع ونصل ع ق وننفذه على استقامة الى م ونجعل زاوية م ق هـ مثل ع ق
م فزاوية ع ق ى اعظم من زاوية ى ق ك فزاوية ف ع



اعظم من زاوية ى ق ر صغر زاوية ى ق ب بل ب ى ق اعظم
من زاوية ى ق ع فزاوية م ق هـ اعظم من م مثل ى ق ع
فزاوية ح ى ق اعظم من هـ ق م فق ق يلقى ح ى فى جهة
ى ولا يكون ع خيالا لنقطة على قطر ى ح وكذلك يتبين
فى كل نقطة نظير النقطة ى من كل قطر كانت النظير
داخل الداير او على محيطها او خارجها واسمائها
من ذلك ان كل خط يخرج من مركز البصر الى نقطة من خط ى ح فان الجزء الذى يقع منه فيما بين النقطة
ومحيط الداير اعظم من الخط الذى ينفصل من القطر بين النقطة ومركز الداير لان زاوية ف ق ع
ونظايرها يكون اعظم من زاوية ى ق ع ونظايرها فاما كيفية اخراج ى ح حتى يكون … مثل
ر ك فسنبينه من بعد ان شاء الله ٮا ونقول بعد ذلك ان كل قطر من اقطار المراة التى يقطع القطعة
المقابلة للبصر من سطحها سوى القطر المار بمركز البصر فان كل نقطة على ما ينفصل منه بين الحد الاول
وبين طرف القطر فانها يصح ان يكون خيالا لنقطة يبصر وان طرف كل منها هو الذى يحد … ضم
الخيالات مما يلى البصر اقول واسميه الحد الثانى فليكن مركز المراة آ ومركز البصر ب وقطر
ا ح ى من التى يقطع القطعة المقابلة ولا يمر بمركز البصر و ح … منه فى سطح المراة ودايرة ح ح ر فصل
الانعكاس ونخرج من نقطة ب خطين يماسان الداير هما ب ه ب ى فقوس ى ه هى التى يقع فى
المقابلة ونصل ا ح ب ولكن الحد الاول على قطر ا ى ط فاقول لكل نقطة على خط ط ح يصح ان يكون
خيالا لنقطة و ح هى الحد الثانى ولنفرض على ط ح نقطة ك كيف اتفقت ونصل ب ك ط و …



ولنقطع المحيط على م ونصل ا م ونقدم الى ل ونجعل
زاوية ل م ن مثل ل م ب ونصل ا ب فيكون زاوية ا ق ب
اعظم من زاوية ا م ب فزاوية ا م ك اعظم من ا ق ط
وزاوية ا ق ط مثل ق ا ط فزاوية ا م ك بل ل م ن اعظم
من زاوية ا ك م فـ م ن يلقى ا ح فى جهة ك ولنفرض على
نصورة ع م وينعكس الى ب فيكون ك خياله ولا
يمكن ان يكون شى من نقاط قطر ا ح ى التى يكون

خارج الداير خيالا لنقطة ما ولا ح ايضا لما قد تبين ان الخيالات الخارجة عن سطح المراة التى
على سطحها يكون جميعا من وراء القطر الخارج الى نقطة ى فنقطة ح هى الحد الثانى وكذلك ما
اردناه ٮٮ وايضا فليكن مركز البصر آ ومركز المراة ب ودايرة ح ى ره فصل الانعكاس ونصل ا ب
ب د ونخرج من ك خطين يماسان الداير وليكونا ا ح ا ص فقوس ح ى ص هى التى يقع فى القطعة
المقابلة ونصل ب ح ونجعل زاوية ح ب ح قائمة فيكون ب ح موازيا لا ح فقطر ب ح لا يلقى ا ح
وكل قطر طرفه على قوس ح ى فهو يلقى ا ح ونخرج ا م ه يقطع الداير ويكون م ه منه مثل نصف
القطر ونصل ب م ب ه ونقدم ب ه الى ان يلقى ا ح على ط فلان م ه مثل ى فنقطة ه هى الحد
الاول فنقول كل نقطة على خط ه ط يصح ان يكون خيالا لنقطة فليفرض عليه نقطة ق كيف ما
اتفقت ونصل ا ق فلانه يكون تحت ا ح فهو يقطع الداير على نقطتين ولكن الاولى التى على قوس
ى ح هـ هـ على قوس م ح فيما بين م ح ونصل ب هـ وننفذه الى ع فزاوية ا م ب اعظم من زاوية
ا هـ ب فزاوية هـ ق ب اعظم من زاوية م ب بل زاوية م ب ه فهى اعظم من هـ ب ه ونجعل زاوية
ع هـ ف مساوية لزاوية هـ ف ق لخط هـ ف يلقى ب ق من وراء نقطة ط لان زاوية ع هـ ق حادة
والخط الذى يخرج من قوس ح ح ويحيط مع القطر بزاوية حادة مما يلى خارج الداير فانه يقطع ا ح
فيما بين ا ح … وكذلك فلا يلقى ب ط فيما بين ب ط بل من وراء ط وليكن على ف ونقول ان ق
ع اعنى ق هـ ف مثل ا هـ م فنقطة ف يتادى صورتها على ق هـ وينعكس على هـ ا وق خيالها
ولان جميع خطوط الانعكاس تحت ا ح فجميع الخيالات تحت ا ح فنقطة ط هى الحد الثانى و
نخرج من ب قطرا يقطع قوس ح ه كيف اتفق هو ب ك س اقول ان ك منه على المحيط وس على
الملتقى بينه وبين ا ح اذا اخرج فالحد … ونصل ا ك فيقطع قوس م ح لان ا ك فيما بين ا ه ا ط وليكن على
هـ فيكون هـ ك ا اصغر من … ب فالخط الذى يخرج من نقطة ا الى قطر ب ك ويكون ما ينفصل منه بين
القطر والنقطة الاولى على المحيط مساويا لما ينفصل من القطر بين الخارج من ا وبين مركز الداير
يكون تحت خط هـ ك لانه لو كان فوق لكان هـ ك ا اعظم من ك ب كما بين قبل فطرف ذلك الخارج
فيما بين … ك وليكن … وهو الحد الاول لجميع نقاط … يصح ان يكون خيالات المبصرات من
القطر ويكون نقطة س هى الحد الثانى وبعض خيالات نقاط هذا القطر فى داخل المراة وبعضها
خارجة عنها او واحد منها فى سطحها … نخرج من نقطة ت قطرا يقطع قوس ح ه كيف ما اتفق وليكن
… ونصل ا … فهو يقطع قوس ح م وليكن على … فيكون … اعظم من … ب و ح …
اصغر من … ب لكون زاوية … قائمة فالخط الذى يخرج من ا الى القطر … ويكون
ما ينفصل منه بين النقطة الاولى من المحيط وبين القطر مساويا لما ينفصل من القطر بين الخارج … وبين



مركز الدايرة يكون فوق ك وتحت ح ص فطرف ذلك
الخط يكون خارجا من الدايرة والطرف هو الحد الاول
وليكن نقطة لا فكل نقطة من خط لا ش يصح ان يكون
خيال نقطة من نقاط القطر ويكون ح ه الحد الثاني
ضوابط آ فالخيالات التي على الاقطار التي تقطع
قوس ح ه جميعها خارجة عن سطح المراة م والخيالات
التي على قطر ب ه واحد منها على سطح المراة وذلك
ه والباقية خارجة عن سطحها م والخيالات
التي على الاقطار التي تقطع قوس ح ه بعضها
في داخل المراة وبعضها خارجة عن سطحها وواحد
منها نقط على سطحها وهذه الخيالات هي التي تلي احد نصفي الدايرة تنبيه واذا اخرجت
هذه الاقطار على استقامة مما يلي المركز قطعت الدايرة في الجهة الاخرى فيصح ان يكون عليها
خيالات لنقاط اخرى مما يلي الجهة الاخرى من المراة التي ينعكس عن قوس ح ص ه ق لذا كانت
كل منها محيطا مع قطر اب في الجهة الاخرى مما يلي نقطة د بزاوية اعظم من زاوية ح ب د وكذلك
الاقطار التي تقطع قوس د ح اذا اخرجت صح ان يكون عليها خيالات لان زاوية د ب ح
حادة فما سهام قايمتين اعني التي يحيط بها القطر المخرج مع خط اب د مما يلي د يكون منفرجة
واعظم من زاوية د ب ح والاقطار التي تقطع قوس د ح ونظايرها لا يصح ان يكون عليها فيما
يلي قوس د ح شيء من الخيالات لانها اذا اخرجت عن الدايرة في جهة د كانت تحت خطي ا ح
ا ص فكل نقطة من نقاط القطر اذا اخرج منها خط مستقيم الى نقطة من قطعة ص د ح المقابل
فهو يقطع محيط الدايرة على نقطة اخرى قبل ان يصل الى ح ص ح فليس يصل صورة شيء من النقط
التي تحت خطي ا ح ا ص الى مقعر قوس ص ه ح فلا يدرك شيء من نقاط تلك الاقطار بالانعكاس
عن هذه المراة فلا يكون على شيء منها خيال ضوابط آ فاذا توهمنا الشكل دايرا على قطر د ت
كان نقطة ح ترسم دايرة يفصل من الكرة قطعة فيما بينها وبين الدايرة التي تحد القطعة المقابلة
يكون كل قطر يقطع تلك القطعة فيصح ان يكون عليها خيالات خارج المراة وكل قطر منها يلقى
سطح مخروط الشعاع المماس لسطح المراة ونقطة الملاقاة هي الحد الثاني من القطر ح ونقطة ه
ترسم دايرة يفصل القطعة التي فيما بين الدايرتين الاوليين الى قسمين فالتي تلي دايرة ح يكون الخيالات
التي على كل قطر يقطعها خارج المراة والتي تلي دايرة ج يكون بعض الخيالات التي على تلك الاقطار

داخلها

داخلها وبعضها خارجها وخيال واحد نقط من التي على كل قطر يكون على سطح المراة م وكل قطر من
الاقطار التي تمر على دايرة ه فخيال واحد من التي عليه في سطح المراة والباقية خارج المراة م
وجميع الاقطار التي تخرج الى القطعة المقابلة للبصر فجميع الخيالات التي عليها في داخل المراة تنبيه
وجميع هذه الخيالات تدركها البصر من وراء المراة مع اختلاف مواضعها بالقياس الى سطح المراة
لان الخيالات الخارجة والتي في السطح يكون من وراء موضع التماس الفاصل القابلة فلا يدركها البصر
لكونها في الجزء المستتر عن البصر من سطح المراة وجميعها من وراء موضع الانعكاس فالبصر يدرك الخيال من
وراء موضع الانعكاس على مقتضاه في الاحوال مع اختلاف مواضعها من سطح المراة لان الخيالات على التحقيق
بعضها في داخل المراة وبعضها في سطحها وبعضها خارجا عنها ويكون جميعا عند الحس من وراء المراة وذلك
ما اردناه يط ثم نقول خيال كل نقطة مبصرة في مراة كرية محدبة ولا يكون على الواصل بين مركزي البصر والمراة
ونقطة انعكاسها واحد فقط فليكن آ مركز البصر وب مبصر على غير القطر الواصل ولينعكس من ح
وهو على سطح المراة ونصل ا ح م ب فيكون ب ح ب خط الاستقامة و ح ا خط الانعكاس وسطح ا ح ب
سطح الانعكاس وليكن قوس ع ح م فصل الانعكاس وليكن مركز المراة نقطة ه ونصل ب ه د ه وبين
ان ا ه ب لا يكونان في سطحين قايمين على السطح المماس للكرة وكل سطح مستو يقوم على السطح المماس للكرة
عند نقطة التماس فانه يكون قايما على سطح الكرة لانا لو وصلنا سطح الكرة الماد بنقطة التماس يكون في ذلك
السطح فليس يكون نقطتا ا ب في سطح انعكاس سوى ا ح ب فنقطة ب لا ينعكس الى آ الا من فصل انعكاس
د ح ك ه وبين انها لا ينعكس من آ لان خطي ك ه عمود فيكون الانعكاس على نفسه ولكن قوس ك ه لا
للخط الخارج من ب الى نقطة من ك ه اذا اخرج من طرفه اعني النقطة التي عليها المبقى قوس ك ه خط مماس
ك ه كانت الزاوية الخارجة التي تلي نقطة ه ويحيط بها الخط الخارج مع المماس منفرجة والداخلة التي
يحيط بها الخط المماس والخارج من آ الى نقطة التماس حادة ان كان الخارج فوق ك لا من نقطة فيما بين المماس
ك ح والا فلينعكس من ت ونصل آ ت وننفذه حتى يلقى ب ه على ع ونخرج ا ح حتى يلقى ب ه على ق ونخرج ج
من نقطتي ح ت خطين مماسات القوس فهما يلقيان ب ك لان الخارج من ح يكون في داخل شكل ب ح
ك لان ب ح يقطع الدايرة والخارج من ت في داخل شكل ب ت ك لان يكون تحت الاول فليلقيا الاول على
ف والثاني على م فيكون ت ك اقرب الى ب من م لان ت م اذا اخرج من جهة ك لاقى ح ف في جهة م فيكون
نسبة ب ه الى ه ع كنسبة ب ت الى ت ك وكذا نسبة ب ه الى ه ق كنسبة ب م الى م ع كما تقدم بان نسبة
ب ه الى ه ع اعظم من نسبة ب ه الى ه ق لان ه ع اصغر من ه ق فنسبة ب ت الى ت ك اعظم من
نسبة ب م الى م ع ونسبة اصغر من ب م و ت ك اعظم من ح م هذا محال ولا ينعكس ب الى آ من غير ح
ح كالبصر والا فلينعكس من ط ونصل آ ط وننفذه حتى يلقى ب ه على ح ونصل ب ط ونمر على ط خطا

مماس القوس فهو يلقى بد لا يقع داخل شكل بكط فليلقه على ح فيكون ح اقرب الى ب من ت
كما بينا ان ت اقرب الى ب من ح ويكون نسبة ه الى هح مثل نسبة بح الى حح ونسبة هر
الى هك كنسبة بط الى طك ونسبة ه الى هح اعظم من نسبة ه الى هك فنسبة بح
الى حح اعظم من نسبة بط الى طك ونسبة بح اصغر من بط وحح اعظم من طك هذا محال
فليست ينعكس صورتا الى البصر آ من دائرة دحه الا من ح فقط وليست ينعكس من محيط دائرة اخرى
فليست ينعكس من مرآة بح الا من نقطة واحدة فلا يكون



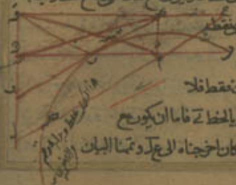
لها خيال الا واحد **يه** واما ان كانت النقطة المبصرة على القطر
المار بالبصر اعني انها تكون النقطة من سطح البصر التي
على القطر فان خيالها ايضا واحد
وبيانه مثل ما مر في المرآة المسطحة
يه ويمكن ايضا ان ليست
ينعكس عن سطح هذه المرآة خطوط على زوايا متساوية فيما بين
نقطتين مفروضتين الا من نقطة واحدة **يو** وكذا ان كل نقطتين
مبصرتين يكونان على قطر واحد في جهة واحدة عن مركز الدائرة فان خيال الاقرب منهما
الى سطح المرآة الابعد عن مركز المرآة ونقطة انعكاسها ابعد من مركز البصر وخيال الابعد منهما عن
سطحها اقرب من مركز المرآة ونقطة انعكاسها اقرب من مركز البصر ونفرض على قطره ب نقطة ه
فاقول ان خيال ه اقرب الى سطح المرآة من نقطة ك ونقطة انعكاس ه ابعد من آ من ح وذلك
لان صورة ه لا ينعكس الى آ من قوس كه ولا من نقطة ح اذ لا ينعكس من نقطة واحدة صورتان
على خط واحد ولا من قوس حد والا فلينعكس من ط ونصل ه ط م ح ك ا ط فقطر ه ط ان لم ينصف
زاوية اطه فلا ينعكس ه الى آ من ط وان نصف فنخرجه الى س ونصل ه ح وننفذه الى ف فيكون
زاوية اطه اعظم من زاوية احه فيكون زاوية اطس اي محيطها اصغر من زاوية احف اي ب ح ف
فزاويتا طه ح [illegible] اصغر من زاويتي [illegible] والاوليان اعظم من الاخريين على الوجه الاول
هذا خلف فليس ينعكس الى آ الا من قوس حك فيما بين طرفيها وقد بينا انها لا ينعكس الا من نقطة
واحدة فنقطة الخيال يكون فيما بين حك فيكون اقرب الى سطح المرآة من ك ونقطة الانعكاس يكون ابعد
عن البصر آ من ح لان كل خط يخرج من آ الى نقطة من قوس حك يكون اطول من آ ح وذلك ما اردناه **يز**
في استخراج نقطة الانعكاس فاما اذا كانت نقطتان مفروضتان ومرآة كرية محدبة معروضة واردنا
ان نجد نقطة انعكاس احدهما الى الاخرى فنصل ما بين النقطتين وبين مركز الكرة خطين ونخرج السطح

الذي فيه الخطان يحدث في سطح الكرة دائرة فان كان الخطان متساويين نصفنا الزاوية التي بينهما واخرجنا القطر
المنصف الى ان يلقى المحيط من جهة النقطتين ونصل بين الملتقى وكل من النقطتين بخط فيحيطان مع
القطر المنصف بزاويتين متساويتين فيكون الملتقى هي نقطة الانعكاس وان كان الواصلان بين
النقطتين وبين مركز الكرة مختلفين فانا نقدم لذلك مقدمات نستعملها فيه وفي غيره من المطالب
الآتية من بعد وهي هذه **الاول** لتكن دائرة اب ح معلومة وفيها قطر حب والخارج في جهة ح وخط
كه مفروض ونقطة آ على المحيط مفروضة ونريد ان نخرج من نقطة آ خطا مثل اح ى حتى يكون الذي
يقع منه فيما بين الخارج من القطر والمحيط النظير لح ى مساويا لكه اقول ان كان آ بحيث يكون
يخرج منها خط مماس الدائرة ويلاقي ب ح في جهة ح ويكون مثل كه فهو المراد بالنظير لح ى والا
فالخط الذي ينفصل فيما بين ح ى والنقطة الثانية التي يقطع عليها اى المحيط سواء كانت مقدام آ او لا
كما في هذا الشكل او من ورائها كما في الصورة الثالثة من شكل ب قال وقوسا اب اح اما متساويتان
او متفاوتتان فانا نصل ب آ اح ونجعل ضرب كه في ره كمربع اح اولا وليكن كر اعظم من كه
قال بقدرة وطريقه ان ننصف كه على ل ونعمل سطحا متوازي الاضلاع كمربعي اح كل ثم مربعا
كالسطح فيكون ضلعه اطول من كل وليكن مقدار لم ونخرج كه الى م ونصل [illegible] مثل لم فلان مربع
كم اعني مربعي اح كل تساوي مربع لم وضعف كل في لم وهذا الضعف يساوي كه
في لم اعني كه في م [illegible] ومربع كم ايضا كسطح [illegible] مع مربع كل بشكل [illegible] من الاصول فاذا القينا مربع
كل المشترك بقي المساويين لمربع كم [illegible] ره كمربع اح وهو المراد قال فيكون كه اعظم من
اح فنخرج اح ونصل [illegible] ثم مركز [illegible] دائرة فهي تقطع خط [illegible] ضرورة وليكن على
ى ونصل [illegible] فيكون مثل كه [illegible] ويقطع قوس اح ضرورة لان الخط المماس الذي يخرج من آ يوازي حب
فالثاني الخارج من آ الى المركز يكون عمودا على [illegible] لتساوي قوسي ب آ اح ولنقطع آ ى قوس اح
على ح ونصل [illegible] فيكون زاويتا [illegible] مع زاوية [illegible] بل [illegible] مثل قائمتين فزاوية اح ح
مثل زاوية اح [illegible] فمثلثا [illegible] متشابهان [illegible] اح ح



اقول وذلك لان زاوية اح [illegible] مثل زاوية اح ح
وزاوية آ مشتركة فزاوية اح ح الباقية مثل
زاوية [illegible] قال فنسبة ى آ الى اح كنسبة
ح آ الى اح فضرب ى آ في اح كمربع اح اعني
ضرب كه في ره وى آ مثل كه [illegible] مثل كه
وهو المراد وان كانت قوسا اب اح مختلفين

نصل خط ب آ ح ونخرج ح ب موازيا لـ ب آ وليكن ط ه خطا ما معلوما ونجعل زاوية ط ه ك مثل زاوية ب ح آ
وزاوية ط ه م مثل زاوية ح ب د ونخرج ك ه في جهة ه الى ق ونخرج ط م موازيا لـ ك ل وط ه موازيا
لـ ك م ونخرج ق ط في جهة ط الى ع ونرسم على نقطة م القطع الزايد الذي لا يقع عليه خطا ع ق ق ك
كما سبق في شكل ق من المقالة الثانية من كتاب ابلونيوس في المخروطات وليكن يقطع س م و م ص ونجعل
خط ى الى خط ط ه كنسبة س ح الى ح ه ونخرج في قطع س م و م ص مثل ى ونخرجه في الجهتين
الى ان يلتقي خطي ك ق ق ع كما بين في شكل ح من الثانية من المخروطات فليلقهما على نقطتي ك ع فيكون
خطا م ك م ع متساويين كما سبق ايضا في شكل ح من المقالة المذكورة ونخرج من نقطة ط ط ف موازيا
لخط ك ل وليقطع ه م على ف اقول فبيانه لما كان خط ط ه معلوما وزاويتا ط ه ك ط ه م معلومتين
فخطا ه ك ه م معلوما الوضع بالقياس الى ط ه وط م موازٍ لـ ه ك معلوم الوضع ايضا بالقياس فنقطة
م معلومة وانا توهمنا لخطا ه ك غير متناه في جهة ك وخطوطا غير متناهية تخرج من ط وتقطع خطي
ه م ه ك ويمر على النقط التي بين ه م انفصلت منها فيما بين ه م ه ك خطوط لا نهاية لها اصغر من
الصغير ما الى ه وبرايد الى العظيم العظيم فيوجد في المنفصلات صورة مساوية لخط ى فليكن الخط
ط ف والمنفصل ش ق على طريق التحليل ثم انا نصل م ق فلان زاوية ط ه ك مثل زاوية ح ا ق وزاوية ط
ق ك مثل ا ح ب وزاوية ق ا ب تكون م ق ه كما اعني ح آ ب فيتفق زاوية ه ط ق مثل ا ب ح ولان زاويتي
ا ب ح ا ب ه ح ب متفاضلتان لتفاضل قوسي ا ح ا ب فزاويتا ط ه ق ه ط ق متفاضلتان فكذا
ضلعا ط ق ه ق وكذا ضلعا ط ق ط م فكذلك زاويتا ط م ق ط ق م وزاوية ط م ق كما دل ه ق
فزاويتا ط ق م ه ق م متفاضلتان فخط م ق لم ينصف زاوية ق فليكن المنصف ق د فـ م ليست بخط
ه د فاذا رسمنا على م قطعا زايدا لا يقع عليه خطا ق ع ق ك لم يكن م راس القطع لان راس القطع يكون
على ق د ولكن ند نخرج من م خطا موازيا لـ ط ق ع ولكن م ص ونخرجه الى ع ك فمع م ك ص
على المخروطات فلم ك ص ع فعلت ك ص ع وع م ك ش ط م ش ك ش ف ولان م ح موازٍ لـ ط ف فهو
معط ه على موضع التقارب في جهة م ط ويوجد ضرورة لان ط ش ف يوجد ضرورة فقد انتهينا الى
لازم ممكن وهو انا نخرج من م وتر القطع يساوي خط ى ويكون مع ه ط على وضع التقارب في جهة



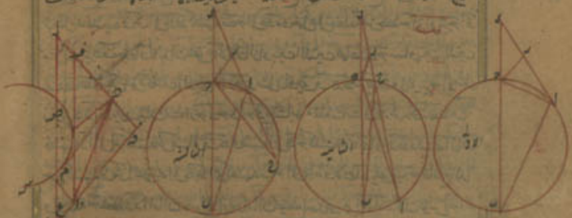
م ط وما تبين من المخروطات انا ان نخرج من م نقطع
يفرض على محيط القطع الزايد خطا كالوتر في القطع
تساوي خطا معلوما وان الاخراج يمكن في جهتين فقط فلا
يزيد المخرج على اثنين فنخرج م ص كيف كان مساويا لخط ى فاما ان يكون مع
ه ط على وضع التقارب في جهة م ط او لا فان كان اخرجناه الى ع ك د وتمما البيان



١٢٥

والا اخرجنا الوتر الاخر وليكن م ت فيكون على تلك الوضع ضرورة فنخرج من ط خطا موازيا لـ م ت
فيقطع م ه ك ه مثل خط ط ش ف وذلك ما اردناه ثم نقول فنقطع لـ م ط ف متوازي الاضلاع فلـ م
اعني ص ع مثل ف ط فـ م ع مثل ش ط لان سطح ش ع متوازي الاضلاع فمثل ش اعني ص ه
م مثل ى فنسبة ش الى ط ه كنسبة س ح الى ح ه فنعمل على نقطة آ من خط ح آ زاوية ح آ ى
مثل زاوية ه ف ط ولا بد ان يلقى ح د لان الزاويتين اللتين هما عند آ ح مساويتين اللتين
عند ف ه وليكن على ى فلان زاويتي ا ح ى مثل زاويتي ف ه ط ش ه ط وزاوية ح ا ى مثل
زاوية ه ف ط يكون مثلثات ا ح ى ا ح ى متشابهة لمثلثات ف ه ش ه ط و ه ط
فنسبة د ا الى ا ح كنسبة ش ف الى ف ه ونسبة ا ى الى ى ح كنسبة ف ه الى ه ط فنسبة آ ى الى
ح ى كنسبة ف ش اعني ى الى ه ط اي كنسبة س ح الى ح ه ولان آ ى يلقى ب ح خارج الدائرة
وفي جهة ح فخط ى د ا اما ان يماس الدائرة واما ان يقطع احد قوسي ا ح ا ب لان قوس ا ح ان
كانت اصغر من آ ب كان الخط المماس الذي يخرج من نقطة آ يلقى قطر ب ح في جهة ح ويكون الخط
الخارج من آ موازيا لقطر ب ح قاطعا لقوس ا ب فالخطوط التي تخرج من آ ويلقى ح د فوق المماس
يقطع الجزء من قوس ا ب الذي يفصله الموازي وايضا يكون الخطوط التي تخرج من آ ويلقى ح د
تحت المماس يقطع قوس ا ح وان كانت قوس ا ح اعظم من ا ب فكل خط يخرج من ا ويلقى ب ح
خارج الدائرة في جهة ح فانه يقطع قوس ا ح لان المماس الذي يخرج من آ يلقى خط ب ح في جهة
والذي يخرج من نقطة آ موازيا لـ ب ح يقطع قوس ا ح فالملاقي له في جهة ح يقطع قوس ا ح ايضا
ضرورة فخط ا د اما ان يماس الدائرة على ا كما في الصورة الاولى او يقطع قوس ا ح كما في الثانية
او قوس ا ب كما في الثالثة ويكون في الاولى زاوية ح ا ى مثل زاوية ا ب ح اقول بشكل لـ ج من الاصول
[illegible] زاوية ب ح ى فضرب ا ى في ى د كمربع ح ى وضرب ب ى في ى ح مثل مربع ا ى لان ا ى مماس
فمربع [illegible] في آ ذ مثل ضرب ب ى في ح ى فنسبة آ ى الى ح ى كنسبة ب ح الى
والنسبة الاولى تبين انها كنسبة ب ح الى ح ه فا [illegible] وهو المراد واما في الثانية فليقطع
ا ى قوس ا ح على ح ونصل ح ح فيكون زاوية ا ح ح مع ا ب ح مثل قائمتين فزاوية ح ح د
تمام الاولى ايضا مثل زاوية ا ب ح اعني ب ح ى فضرب ح ى في ى د كمربع ح ى وضرب ا ى في ى ح
مثل ضرب ب ى في ى ح فضرب ح ى في آ ا اعني تمام ضرب ح ى في ى د من ضرب ا ى في ى ح
مثل [illegible] في ح ى اعني تمام مربع ح ى من ضرب ب ى في ى ح فنسبة ا ى الى ح ى اعني ب ح
الى ح ه كنسبة ب ح الى ح ى فح ى مثل ح ه وهو المراد واما في الثالثة فليكن نقطة التقاطع
ح ونصل ح ح فزاوية ح ح ا مثل زاوية ح ب ا اعني ب ح ى فزاوية ح ح ى مثل ب ح ى فضرب

حـ د في ى د مثل مربع حـ د وضرب حـ ة في ه ا مثل ضرب ك ى في ه حـ فيبقى ضرب حـ ك في ا د مثل سطح
في حـ ك فنسبة ا د الى حـ ه اعني بـ حـ الى ك ه كنسبة بـ حـ الى ك ع وتشاركه فقد تبين المطلوب على
جميع التقادير وذلك ما اردنا ان نعمل الثاني وايضا فليكن دايرة عليها ا بـ حـ ومنها قطر بـ حـ وعلى محيطها



نقطة ا وخط د ح مفروض ونريد ان نخرج من نقطة ا خطا يقطع قطر بـ حـ وينتهي الى المحيط ويكون ما
يقع منه فيما بين القطر والمحيط مثل د ح اقول بعد المنفصل بعد ان يجاوز القطر وذلك ايضا بعكس
امكانه قال فنصل خطي ا بـ ا حـ ونعمل على نقطة حـ من بـ حـ زاوية بـ حـ ك كزاوية ا حـ من جهة فناقه
بـ حـ ط كزاوية ا حـ بـ من الجهة الاخرى ونخرج ى ط موازيا لـ ه ك ونتمم سطح ط ك متوازي
الاضلاع ونرسم على ط القطع الزايد الذي لا يقع عليه خطا ح ه ك ر وليكن قطع ص ط ولكن القطع
المقابل له و س ه ونخرج خطي ح ى ك في جهتيه الى ك ع ونصل ط م كرا وبعد مساو لقطر
بـ حـ دايرة فليلق محيطها قطع و س على س ان لم يكن بـ حـ اصغر من اقصر الخطوط الخارجة من ط
الى قطع و س فاما تعيين الاقصر فبشكل له و سا من مقالة ه من كتاب ابلونيوس في المخروطات
وهذه الدايرة اذا كانت تلقى القطع فاما ان تماسه على نقطة واحدة واما ان تقطعه على نقطتين
ماسته فليس يخرج من نقطة ط الى قطع و س خط مساو لـ بـ حـ اكثر من واحد وان قطعته فلا
يخرج اكثر من اثنين فنقطة س اما ان تكون نقطة التماس او احدى نقطتي التقاطع ونصل ط س
فهو مثل بـ حـ فخط ط س يقطع خطي ح ى ك ه فليقطع ح ى على ف و ك ه على ق ونخرج من
نقطة ك … موازيا لـ س ط فيقطع خطي ح ى ح ط لان ط س يقطعهما فيكون … مثل ط ق لان
سطح … متوازي الاضلاع وقطعا … ط و س ه متقابلان و ط س يقطع الخطين اللذين لا يقعان
عليهما فيكون ط ف مثل ق س … فشكل … من مقالة ب من المخروطات وتبين ان ط ف مثل …
مثل ق س فقد تم مثل ط ق … مثل ط س اعني بـ حـ ونعمل على … من خط … زاوية … مثل
زاويتي … وزاويتي … حادة لان … قايمة لانها مثل زاويتي … اقول …

قايمة لان زاوية بـ ا حـ التي هي في نصف الدايرة قايمة قال الخط ه د يقع في داخل الدايرة فليقطع المحيط
على ى ونصل بـ ى ا ى وليقطع ا ى قطر بـ حـ على ع فزاوية ه د س قايمة فهي مثل ك حـ م فيكون زاوية
س ك ه مثل بـ حـ ا اعني بـ حـ م … مثل ك حـ م اقول لان التي عند ع مثل التي عند ك قال
… شبيه بمثلث ك م حـ ومثلث ه د ت شبيه بمثلث حـ د م فنسبة حـ ت الى ت ك كنسبة
الى بـ حـ فنسبة … الى … كنسبة م حـ الى حـ د فنسبة حـ ت الى … كنسبة ك م اعني حـ

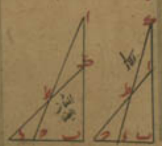






الى بـ حـ مثله مثل بـ حـ وذلك ما اردناه وان خرج من ط الى قطع و س خطان مساويان لـ بـ حـ
فيخرج من ا الى خطي بـ حـ … خطين مساويين لـ … ايضا ويحدث بينهما وبين … زاويتان
مختلفتان واذا عمل على نقطة حـ من بـ حـ في خلاف جهة ا زاويتان مساويتان لتينك حدث على
قوس بـ حـ نقطتان واذا وصل بينهما وبين ا خطين انفصل من كل فيما بين القوس و بـ حـ خط مثل
بـ حـ … والبيان كما مر فان كان بـ حـ مثل اقصر الخطوط الخارجة من ط الى قطع و س فليس يخرج
من ا الى قوس بـ حـ وخط يفصل منه فيما بين بـ حـ والقوس خط مثل بـ حـ سوى واحد وان كان
بـ حـ اعظم من الاقصر فيخرج من ا خطان كذلك فقط لان الدايرة التي مركزها ط لا يقطع محيط
قطع و س على اكثر من نقطتين لان ط خارجة عن القطع وان كان بـ حـ اصغر من الاقصر فلا يمكن
ان يخرج من ا خط كما ذكرنا الثالث وايضا فليكن مثلث ا بـ حـ قايم الزاوية وهي التي عند بـ و
نقطة د مفروضة على بـ حـ اما فيما بين بـ حـ كما في الصورة الاولى او لا كما في الثانية ونسبة … الى …
معلومة ونريد ان نخرج من … خطا … حتى يكون نسبة … الى … كنسبة … الى …
المراد من خط الخط الذي ينفصل بين ب ا حـ سواء كان خارج المثلث او داخله ومن …
من ا حـ بعد ما انفصل … قال فنصل … ونخرج د م موازيا لـ ا … ونعمل على مثلث …
… فيكون … قطرها لان زاوية … قايمة ونصل …
… اقول ولكن … الاولى دون الثانية قال فيقطع قوس … في الاولى وقوس … في الثانية …
على … ونجعل نسبة … الى … مثل … الى … ونخرج من … خط … حتى يكون … مثل …





اقول ههنا اختلاف وقوع وبيان ذلك ان خط د آ في الصورة الاولى اما ان يقطع الدائرة على نقطة
بين ى م مثل ه ا ولا وعلى الاول فان نقطة ص يكون فيما بين ى م ضرورة فلنترل على التحليل ان
المطلوب هو خط ى ه ونسبة ح ط الى ط ح كنسبة ه الى د وانما يمكن ذلك لانا نتوهم خطوطا غير
متناهية تخرج من ح الى النقط التي فيما بين آ م فتلاقي جميعها خط آ بعد اخراجه ويفصل فيما
بين آ م خطوط غير متناهية مثل من اصغر الصغير الى اعظم العظيم ويبقى من آ ح بقايا اصغر من
آ ح واعظم من آ م فيوجد بين المنفصلات وبقاياها جميع النسب المفروضة من صغرى الصغريات الى
عظمى العظميات فخط ى ط يقطع قوس ى م ضرورة ولنكن على ه ونصل ه ص د ونخرجه فيكون
زاوية ص ه د مثل ى م ه اعني ى آ ح وزاوية ط آ ح اعظم من ى آ ج اعني ى ص ه فخطا ه ص ح ط
يتلاقيان في جهة ح ط وليكن على ك ونصل ح ص فزاوية ص ح كزم ح اي س آ ح فزاوية ح ط
مثل ط آ ك وزاويتا ا ط ك ص ط ح متساويتان فمثلث ا ك ط شبيه بمثلث ص ط ح فنسبة ا ط الى
ط ص كنسبة ح ط الى ط ح ثم ان زاوية ص ه اعني ى ص ط مثل ى آ ط وزاوية ص ع ط آ مثل ى ط ا
فمثلثا ى ص ط ا ى ط متشابهان فنسبة ا ط الى ط ص اعني خط ح ط الى ط ح كنسبة ى الى ص
د فقد انتهى التحليل الى انه ممكن وهو انه اذا كانت نسبة ى الى ص د كنسبة ه الى د كانت نسبة
ح ط الى ط ح كذلك فطريق التركيب اذا استخرجنا خطا يكون نسبة ى الى ه كنسبة ه الى د وليكن
ح ولنخرجنا من ه خط ه ص ك حتى يكون ص ك مثل ح ولا يكون ذلك سوى خط واحد فلا بد ان يكون
من بين ى م فاذا وصلنا ى ص قطع خط آ م ضرورة ولم يحتج الى اخراجنا لاثر لتقى مع الموازي كما يتم
البيان كما في الكتاب وكذلك بين على الثاني
ان نقطة ص لا بد ان يكون فيما بين ى م
ولهسن مما ذكر ان خط ص ك في الصورة



الاولى الثانية يقع كما وقع في شكل آ و في
الصورة الثانية من شكل ب ولا
يقع كما وقع في الاولى فالثالث من
شكل ب وايضا فانا نترل على التحليل
في الصورة الثانية ان المطلوب هو
خط ى ه ط وان نسبة ح ط الى ط ح
كنسبة ه الى د فلان نقطة ى معلومة
فزاوية ى آ ح اعني ى م ه معلومة فكذلك

نقطة ه فاذا اخرجنا ى ط قطع محيط الدائرة اما على نقطة فيما بين م ه او على ه او فيما بين ه ح
وليكن نقطة التقاطع ص فعلى الاول نصل ص ه فيكون زاوية ص ه د كم ه اعني ى آ ط ف
زاوية ص ط ح مثل ا ط ى فخطا ص ه آ ح متلاقيان وليكن على ك فمثلثا ا ط ى ص ط ك متشابهان ف
نصل ص ح فيكون زاوية ى م ح اعني ى ا ط مثل ح ص ط وزاويتا ط متساويتان فمثلثا ا ط ك
ص ط ح متشابهان ونسبة ا ط الى ط ص اعني ك ط الى ط ح كنسبة ى الى ص ك فقد انتهى التحليل
الى انه ممكن وهو انه اذا كانت نسبة ى الى ص ك كنسبة ه الى د كانت نسبة ك ط الى ط ح كذلك



فنخرج من ه خط ه ص ك على الصورة الثالثة من
شكل ب وتم البيان واما على الثاني فنخرج من
ه ه ع مماس الدائرة فيكون زاوية ع ه ط
مثل ى م ه اعني ى ا ط فه ع تلقى آ ح وليكن
على ك ونصل ه ح وتبين كما مر ان نسبة
ى الى ه ك كنسبة ا ط الى ط ه اعني نسبة
ك ط الى ط ح فالعمل ايضا ان نخرج من ه
خط ه ك مساويا ح على الصورة الاولى
من شكل ب وتم البيان واما على الثالث
فنخرج من ص خط ص ف ق مماس الدائرة ونصل م ص ص ه
فيكون زاوية ص ف مثل ى م ص فيكون زاوية ه ص ق مثل ه م
ص فاذا اخرجنا ه ص في جهة ص الى ك كانت زاوية ى ص ك
كزم ص فيكون جميع زاوية ه ص ك مثل ى م ه اعني ى آ م ف ه
ص ك يلقى آ م وليكن على ك وتبين كما مر ان ه ص ك مثل ح
فالعمل ايضا ان نخرج من ه خط ه ص ك حتى يساوي ص ك
خط ح على الثانية من شكل ب او على شكل آ فهذا ما اوردنا
بيانه من اختلاف الوقوع وتمام ما يجب ذكره في هذا الشكل
ويعود الى الكتاب قال ونصل ى ص ونخرجه فيقطع خط
آ م وليكن على ط ونصل ح ص فزاوية ى ص ح مثل ى م ح
اي آ م فزاوية ح ص ط مثل ط آ ك وزاوية ص ط ح مثل ط آ ك فخط ا ك ح ط انا اخرج على استقامة في
الاولى لتعرف على زاوية مساوية لزاوية ط م ص فيخرج من ط وليكن ا ك على ك فمثلث ا ك ط شبيه

بمثلث مرجرط في الصورتين كليهما فنسبة اط الى طمس مثل نسبة هط الى طج ثم ان زاويتي س
مثل هم فزاويتا اطه وزاوية صهط كمثل ما افتتنا لدى صط ايضا متشابهان فنسبة اط الى طمه
كنسبة دا الى لدما اعني الى ح فنسبة اما الى طمه بل هط الى طج كنسبة اد الى ح بل د الى اد
فذلك ما اردنا ان نعمل **الرابع** وايضا فليكن دايرة اب معروضة ومركزها م ونقطتا ده معروضتين
ونريد ان نخرج من نقطتي ده خطين مثل دا اه بحيث اذا اخرجا من ا خطا ماس الدايرة مثل اح
زاوية او فنصل جدو جه ده ونخرج هج الى ب ونفرض خط ح كيف اتفق ونقسمه على ح
بحيث يكون نسبة سه الى حم





كنسبة هم الى جد ونصفه على ق ونقيم عليه عمود قع ونصل زاوية قع مع نصف زاوية عرجب
ونخرج من ح خط مرقف حتى يكون نسبة قم ف الى ثم كنسبة هم الى حب ونصل زاوية
هم امثل زاوية عرف م ونصل اقرم فيكون مثلثا اح قم ف متشابهين اقول وذلك لان
زاوية م مثل ف ونسبة هم الى حا اعني حب كنسبة ق ف الى ف م قال ونصل زاوية ارمثل ف
م فيكون دا مثل مع ع التي هي نصف عرب ونخرج اد في جهة د ونصل نسبة ار الى ده
كنسبة س الى مر اي هم الى جه ونصل دح ونخرج عمود دك فيكون الزوايا التي عند نقط
اه دك متساوية التي عند نقط ف ح س فيكون المثلثان متشابهات فالمثل لكه واه مثل
هد ونسبة هد الى دا كنسبة س الى مرم اي هج دو ونخرج اط موازيا لكه فزاوية طاد مثل
راه اقول لان داه مثل هد المبادلة لما قال فنسبة دا الى اط كنسبة هد الى دط وكنسبة هد
الى دا التي هي كنسبة هم الى جد اقول والاخيرة لان زاويتي د من مثلثي هدك ادط متساويتان
وكذلك متبادلتي هم اقال المثلثان متشابهان قال ونصل زاوية حا ومثل حاه فزاوية داط ضعف
حاد اعني هم هد اي نصف دح وزاوية اط مثل دح ف خط دا يلتقي جد اذا كان اد يلتقي
جب اقول وذلك لان اد ان لقي حب فليكن على ق فيكون دا حد خارجين على زاويتي دح د
خطا وط اط خارجين على زاويتي دا وزاوية امثل جد وشركة والاخران ملتقيان على ط فلا

ايضا يلتقيان قال فيكون المثلث الذي يفصله خط دا وما يتصل به شبيها بمثلث واط فاقول
ان خط دا يلتقي جد على ك لان نسبة هم الى جد كنسبة دا الى اط المولفة من نسبة دا الى اد
من نسبة اد الى اط فنسبة هم الى جد مولفة منها ونسبة دا الى اد كنسبة هم الى جد ولتساوي
الزاويتين اللتين عند اد فنسبة د الى اط هي كنسبة هم الى جد ومن نسبة جد الى جد وسو
من نسبة هم الى جد ومن نسبة قم الى الخط الذي يفصله دا من جد فالذي يفصله هو جد
خط دا حتى الى نقطة د فيكون زاوية طاد تمام واط من قايمتين مثل زاوية جد تمام دجد
منها ونصل زاوية حاج قايمة فيكون زاوية داح تمام جاد من قايمة نصف هجد اقول وذلك
لان زاوية جاد نصف وجد فتمام الاولى من قايمة نصف تمام الثانية من قايمتين قال ولان زاوية
داح وهي تمام هجد من قايمتين فزاوية داح نصف طاد وزاوية داه نصف طاه فزاوية
اح نصف دله اقول وذلك لانه حينئذ يكون زاوية طاح مع داط اعني حاط الا داط نصف
طاد فزاوية طاح مع ضعف داط مثل حاد وان كان اد موازيا لقح فان زاوية هم ايكون
مثل زاوية حاد اقول وذلك
لان هم ا يكون مثل حاد
المبادلتها المساوية لحاد
قال فاه يكون مثل هج ف
الزاوية التي تلي زاوية داط اي تمام داط من قايمتين مثل
طاج واي تمام زاوية حجد من قايمتين والزاوية التي
عند التقاء خط قاسم جد تكون ايضا مثل طاج ولانهما





متبادلان فيكون خط طا مثل الذي يفصله دا من جد قال اقول وذلك لان خطي طا والذي يفصله
دا من جد خطان فيما بين متوازيين ويقاطعان المتوازيين على زاويتين كل منهما مثل طاج فيكونا
متساويين قال فنسبة اد الى طا اعني نسبة هم الى جد كنسبة دا الى الذي يفصله
دا من جد فالذي يفصله هو جد فزاوية طاد مثل هجد وزاوية داح نصف هجد فزاوية
داح نصف طاد وزاوية داه نصف طاه فزاوية اح نصف داه وذلك ما اردناه **الخامس**
وايضا فليكن دايرة اب معروضة ومركزها ح وفيها قطر حب معروض ونقطة د معروضة خارج
الدايرة ونريد ان نخرج من نقطة د خطا مثل ده حتى يكون جه مثل دك فنصل دح ونخرج من
ه عمود هـ على حب ونصل خط طه مثل هر ونعمل على طه قطعة دايرة طم ك تقبل زاوية
مثل وحب وتتم الدايرة وننصف طك على ك ونخرج لم عمودا عليه وننفذه الى ق ثم قطر

وح الى الخط الذي يفصله دا من جد
فنسبة هم الى جد المولفة من النسبة
الى جد م

يخرج من ك خطا كف ص حتى يكون ك ص نصف ح ز ونصل ط ف مساويا لف ك ونخرج ق مواز يا لف ه وكذلك نخرج موازيا لزك فيكون زاويتي ص ق ع قائمة اقول وذلك لانا اذا اخرجنا ق ر الى ان يلتقي ط ك كان الداخلة المقابلة للزاوية ص ق ع قائمة قال ويكون ق ق ف مثل ق ع لان ط ف مثل ف ك فلان زاويه ص ك ع قائمة و ق ف مثل ف ع فيكون ق ف ق ص ف ع متساوية و يصل زاوية ب ح د مثل زاوية ح ص ق ر ونصل ع د ونخرجه الى ه فاقول ان ق د مثل ب ح وذلك لانا نخرج من ك عمود د ك ونصل زاوية ح د ك قائمة فلذلك يلتقي ح ص لان زاوية ق ح ر حاده مثل ع ص فليلقه على د ونصل ص ط ونخرج من ق خطا يلقيه على د عمود ق ر ح ونخرج ط ح مواز يا لص ح ونخرج ح ق ر حتى يلقاه وليكن على ش ونخرج عمود ط د فيكون مثل ش ح فلان ص د نصف ح د فص ع مثل ح د فط ش مثل ص س فنسبه ط ك الى ص ع كنسبة ه س الى ح د ونسبة ح د الى د ك كنسبة ح د الى ق ك ونسبة ح د الى ق ك كنسبة ص ع الى ع ق اقول وذلك لان زاوية ق قائمة مثل ع ق وزاوية ح مثل ق ه فمثلثا ح د ك و ص ع ق متشابهان قال فنسبة ه س الى د ك كنسبة ط ص الى ق ع التي هي كنسبة ط ص الى ف ق فنسبة ه س الى ق ك كنسبة ط ص الى ق ع ونسبة ط ص الى ف ق كنسبة ش ح الى ق ح اقول وذلك لان زاويتي ح ش قائمتان وزاويتي ق متساويتان فمثلثا ط ق ش ف ق ح متشابهان قال و ش ح مثل ط ر فنسبة ه س الى ق ك كنسبة ط ر الى ق ح ونسبة ح ه الى ه س كنسبة ص ط الى ط ر لان المثلثين متشابهان اقول وذلك لان زاويتي ح ص متساويتان وزاويتي ح د قائمتان قال فنسبة ح الى ق ك كنسبة ط ص الى ق ح ونسبة ع الى ع ح كنسبة ح ق الى ق ص فنسبة ح الى ح د كنسبة ط ص الى ق ص د وزاويتا ح د و ط ص ق متساويتان



فالمثلثان متشابهان فزاويتا ح د ص ق ف متساويتان وكذلك زاويتا ح د ق ص ف فنسبة ق ا الى د ح كنسبة ق ا الى ق ص وق ق مساو لق ص فد ه مثل د ح وذلك ما اردناه

السادس وايضا فليكن مثلث ا ب ح قائم الزاوية وعلى ب وقد اخرج ا ب في جهة ب و نقطة معروضة على ب ح ونسبة ه الى ب معلومة ونريد ان نخرج من ك خطا مثل ك ع حتى يكون نسبة ط ك الى ك ح مثل نسبة ه الى ب فنصل ا ه ونصل نسبة ا ه الى ح كنسبة ه الى ب د نخرج ح م موازيا لا ب فيكون زاوية م ح قائمة وندير على مثلث م ح دائرة فيكون م ح قطرا

لها ويصل زاوية م ص مثل ح ا و ونخرج من ص خطا ص ك ه حتى يكون ك ه مثل ح ونصل ع ه ونقطع في جهة د ونصل ح ه فيكون زاوية ه ح مثل ك م م اعني ب ا ح وزاوية ه ك ح مثل ا ه ط لخط ك د ملتقي ا ب وليكن على ط فمثلثا ا ط ك ه ك ح متشابهان فنسبة ط ك الى ك ح كنسبة ك ا الى ك ه وزاوية ه ص مثل م ص اعني ع ا ح فمثلثا ا ع م ه ك ل متشابهان فنسبة ك ا الى ك ه كنسبة ا م الى ه ل اعني ق الى ب لمساواته فنسبة ط ك الى ك ح كنسبة ه الى ب وذلك ما اردناه وقد تبين



انه قد يخرج من نقطة ص خطان ما ينفصل من كل منهما بين المحيط والقطر مثل الخط المفروض وانه فلنخرج من ك خطان على النسبة المفروضة ايضا الا ان الزاويتين اللتين يحصلان عند ح يكونان مختلفتين اعني ط ح ك و نظيرتها واذ قدمت هذه المقدمات فلنرجع الى ما بين ما قدمنا هاله **عام ر** فليكن ه القطتان المفروضتان اللتان نريدان نجد نقطة انعكاسهما من سطح المرآة الكرية المحدبة ا ب وليكن ا مركز البصر و ب النقطة المبصرة و ح مركز الكرة ونصل ا ح ب ح وليكونا مختلفين و يخرج سطحهما حتى يحدث في الكرة دائرة ع ق ويفرض خطا م ه كيفما اتفق ونقسمه على ر حتى يكون نسبة م ر الى ر ه كنسبة ب ح الى ح ا ونصف ه م على ع ونقيم عمود ع ص ونصل زاوية ه ص ع نصف ا ح ب ونخرج ص ع في جهة ع ونخرج من ر خط ف ق ص حتى يكون نسبة ر ك الى ق ه كنسبة ب ح الى ح ا ونصل ر ه وقد تبين انه قد يخرج من ر خطان على هذه النسبة ويحدثان عند ه زاويتين مختلفتين فليكن زاوية ر ه ص اعظمهما ان كانتا فوق ان كانت زاوية ب ح ا منفرجة فيمكن ان ينعكس صورة ب الى ا من سطح المرآة والا فلا ولكن منفرجة ونصل زاوية ب ح ر مثل ر ه ص ونصل ب ر فمثلث ب ح ر شبيه بمثلث ر ق ه لان ب ح الى ح ر مثل ر ق الى ق ه وزاويتا ح ق متساويتان فزاويتا ب ر ح منفرجة فاقول ان نقطة ر هي نقطة الانعكاس وذلك لانا نخرج ح ر الى ق ونخرج ر ت مماس الدائرة وينفذ الى ط فيكون ح ر عمودا على ر ط ونصل زاوية ح ر ك مثل ق ه ف فنخرج ر ك في جهة ك فيكون زاوية ر ك ح مثل ه ف ق الحادة اقول وذلك لان ه ف ق مثل ر ق ع وزاوية ع في مثلث ر ق ع قائمة فنخرج عمود ب د ونصل د ك مثل ب ك ونصل ب ك ونخرج ر ك موازيا لب ك فهو يلقى ب ح وليكن على ل فنسبة ل ر الى ر ك كنسبة ب ك الى ك ر ونسبة ب ك

الى ك ولان ب ع مثل ب ه اقول وذلك لان ب ه عمود واقع على منتصف ح ى قال فزاويتا
ى ه ك ى ب متساويتان ونجعل زاوية ل ع ح مثل ا ح ب ونخرج ح ى في جهة ى حتى يلقى ع
لان زاويتي ل ع ح ل ح ى من مثلث ل ع ح مثل زاويتي ح ح ا ح ى فالمثلث الذي يفصله ح ى
شبيه بمثلث ح ى ل ولان الزوايا التي عند نقطة ح ى ب ه مثل التي عند نقطة ف ه س
ع فالمثلثات متشابهة فنسبة ر ك الى ك ك كنسبة ع ف الى ف ه فنسبة ى ه الى ك ك كنسبة
م ف الى ف ه اعني نسبة ح ه الى ح ا فنسبة س ك الى ك ك كنسبة ح م الى ح ا ولان زاوية ح ى
مثل ف ه ف وزاوية ح ى د قائمة فزاوية ى ك ك مثل ه ص ع اعني انها نصف ح م الى نصف
ح ى ل وزاوية ب ك نصف ب ى ك فاذا القيت زاويتا ح ك ك من ب ى ك ب ى ك
بقيت زاوية ب ك د نصف ب ح ولان زاويتي ى ح ر ى ه قائمتان وزاويتي ى ب د ح
متساويتان فزاويتا ب ى ه ح ى ح متساويتان ونخرج ح ت موازيا لـ ب ى فزاوية ح ت ى
مثل ب ى ه اى ح ى فمثلث ح ت متساويان فنسبة ب ى الى ى ح كنسبة ب ى الى ح ت اعني
نسبة ح ا الى ح ح ونسبة ى الى ك ك اعني نسبة ب ك الى ك ك مؤلفة من نسبة ب ى الى ى ح ومن
نسبة ح ى الى ى ك فنسبة ب ى الى ك ك اعني نسبة ح ه الى ح ا مؤلفة من نسبة ح ه الى ح ح
ومن نسبة ح ى الى ى ك ونسبة ح ه الى ح ا مؤلفة من نسبة ح ه الى ح ح ومن نسبة ح ح الى ح ا
فنسبة ح ى الى ى ك هي كنسبة ح ح الى ح ا او مثلث ح ى ك شبيه بالذي يفصله ح ى عند التقاء ح ا
فنسبة ح ى الى ى ك هي كنسبة ح ح الى الخط الذي يفصل من ح ا فنسبة ح ح الى ح ا هي كنسبة
ح ح الى الخط الذي يفصله ح ى من ح ا ثم يلقى ح ا على نقطة ا ح ى اخط مستقيم فزاوية
ا ى ه اعني ح ى ح مثل زاوية ب ى ه فصورة ب ينعكس الى بصر ا من نقطة ى وهو المطلوب فان
لم يكن زاوية ب ه ه اعني اعظم اللتين تحدثان عند ى منفرجة فليس يمكن الانعكاس والا
فلينعكس وليكن دائرة ى وفصل الانعكاس في نقطة الانعكاس ونصل ا ى ب ى ح ى ونخرج ا ى
الى ح وى ب عملنا الدائرة على ى فنصف زاوية ب ى ح فيكون زاوية ب ى ح منفرجة ونجعل زاوية
ح ى ك مثل ا ح ب فيكون مثلثا ح ى ك ا ح ح متشابهين فنسبة ح ى الى ى ك كنسبة ح ح الى
ح ا ونسبة ب ى الى ى ح كنسبة ب ح الى ح ح اقول وذلك لانا نخرج ح ت موازيا لـ ب ى
كما مر ثم يتبين بالبيان المذكور التناسب فاذا يكون النسبة المؤلفة من نسبة ب ى الى ى ح ومن
نسبة ح ى الى ى ك كالمؤلفة من نسبة ب ح الى ح ح ومن نسبة ح ح الى ح ا فنسبة ب ك الى ك ك
كنسبة ب ح الى ح ا ونجعل زاوية د ى ه نصف زاوية ب ح ا فيكون مثل ه ص ع معنى زاوية
ى ك ح تمام القائمة مثل ه ص ع فيكون زاوية ى ك ك نصف ح ى ك وزاوية ى ك ب نصف

ب ح وزاوية ب ك ك نصف ب ك فنسبة ب ى الى ى ك كنسبة ب ك الى ك ك ونخرج ى ك
و ب ى موازيا لـ ى ك فتلتقي ى ولكن على ى فيكون نسبة ى ه الى ك ك كنسبة ى ك الى ك كنسبة
ب ى الى ك ك ونسبة ى الى ك ك كنسبة ب ى الى ى ك اعني ب ح الى ح ا فنسبة ب ى الى ح ا
فنسبة ب ى الى ك ك كنسبة ب ح الى ح ا اعني كنسبة م ف الى ف ه فهو مثل ب ى لان نسبة ى
الى ك ك كنسبة ب ح الى ح ا وبنصف ى على ى ونصل ب ى فيكون عمودا ونخرج ب ى في جهة ى فيلقى
ح ى ولكن على ى فيكون مثلث ى ش شبيها بمثلث ه ص ع ونسبة ى ك الى ك ك كنسبة ه ص
الى ص ع ونسبة ب ح الى ح ا كنسبة ب ف الى ف ه فزاوية ى ح المنفرجة كاحدى
اللتين عند ه فاحديهما منفرجة وزاوية ص ه ف اعظمهما وليست منفرجة هذا محال وانما
عرض المحال من فرض الانعكاس فلا يمكن الانعكاس اذا لم يكن احدى الزاويتين الحادثتين منفرجة
وذلك ما اردناه تبيينه



وليس يمكن ان يكون الزاويتان
منفرجتين والا لزم ان ينعكس
صورة الى بصر ا عن محيط
دائرة ى من نقطتين لان
الزاويتين يكونان مختلفتين واذا عمل على
خط ب ح زاوية مساوية للاخرى كان الخط
النظير لـ ح ى يقطع دائرة ى على نقطة اخرى
غير ى واذا عمل على تلك النقطة مثل ما عمل
على ى لزم ان يكون الخطان الخارجان من ا ب الى تلك النقطة محيطين مع القطر بزاويتين
متساويتين فيكون قد انعكست صورة ب الى بصر ا من نقطتين وقد تبين ان ذلك محال فلا
يكون الزاويتان منفرجتين فقد تبين انا كيف نجد نقطة الانعكاس وانها لا يكون الا واحدة
وذلك ما اردناه ح وايضا فان البصر الواحد كثيرا ما يدرك في هذه المرآة بالبصرين معا
كثيرا ما يدرك بالبصرين واحدا وذلك لان النقطة الواحدة اذا كانت وضعاها من البصرين
متشابهين اقول يعني ان يكون وضعاها في مجسم الشعاع المذكور في المقالة الثالثة عند ذكر
الوجه حال النظر الى المرآة متشابهين قال كان بعدها عن مركزيهما متساويا عند الحس فكان
في اكثر الاوضاع بعد مركزي البصرين عن مركز المرآة متساويا عند الحس فيكون الزاويتان
اللتان يحيط بهما القطران الخارجان من مركزي البصرين الى مركز المرآة مع القطر الخارج الى

النقطه المبصره متساويين سواكان مركزا البصرين جميعا مع القطر المار بالنقطه في سطح واحد
او في سطحين فان كانا في سطح واحد فهو سطح الانعكاس الى البصرين وان كانا في سطحين فهما
يتقاطعان على القطر المار بالنقطه المبصره وفصلا الانعكاس على طرفي ذلك القطر والقوسان
منها اللتان بين الطرف وبين طرفي القطرين الخارجين من مركزي البصرين متساويتين و
كذا القوسان اللتان بين الطرف وبين نقطتي الانعكاس لان وضع النقطه المبصره من البصرين
متشابهان وبعدها عنهما متساويان وكذا الزاويتان اللتان يحيط بهما خطا الانعكاس والقطران
المباينان الى نقطتي الانعكاس متساويتان فخطا الانعكاس يلتقيان القطر المار بالنقطه
المبصره على نقطه واحده فخيال النقطه المبصره يكون بالنسبه الى البصرين واحدا وايضا فان
ترتيب اجزا خيال المبصر الواحد يكون كترتيب اجزا المبصر نفسه لان خيالات نقط سطح المبصر
يكون على اقطار المراة فكل خط يكون في سطح المبصر اذا كان مقاطعا لاقطار المراة غير منطبق
على قطر واحد ثم اذا توهم خطان مخرجان من طرفيه الى مركز المراة فان المثلث الحادث يحيط
بخيالات جميع نقاط الخط لان الاقطار الخارجه اليها يكون في سطح المثلث ويكون ترتيب
الخيالات في التقدم والتاخر كترتيب نقط الخط سواكان البصر في سطح المثلث او خارجا عنه
النقطه المذكوره وخيال الخط المبصر الذي يكون منطبقا على القطر الخارج من مركز الكره الى
والخط الذي يكون في سطح يقطع سطحي انعكاس البصرين على فصلهما المشترك وهو القطر بعينه
اذا كان ينصف زاويتيهما المقابله للبصرين المثلث واحد لان الاقطار الخارجه الى جميع نقاط
الخطين يحيط مع القطرين الخارجين الى مركزي البصرين بزاويتين متساويتين وذلك عندما
يكون الخط في احد السطحين او فيما بينهما تلقا البصر فاما النقط الخارجه عن هذين الخطين من سطح
المبصر فان ما كان منها مختلف البعد عن البصرين حسا فخيالها اثنان لان وضع خطي انعكاس
البصرين الى كل نقطه منها يكون متشابها في الجهة وبعداهما عن السهمين يعني سهمي مخروطي
الشعاع اما متساويين او مختلفين اختلافا غير محسوس غالبا لان ترتيب اجزا خيال المبصر كترتيب اجزا
المبصر فخطا انعكاس البصرين المنتهيين الى خيالي النقطه الواحده المائله عن النقطه المتشابهه
الوضع يكونان مائلين عن خطي انعكاس البصر المنتهيين الى خيالي النقطه المتشابهه الوضع الى جهة
واحده عن السهمين هي جهة ميل النقطه المائله لان خيال النقطه المتشابهه الوضع يكون على سهمي
البصرين واذا كان ميل الخطين عن السهمين متشابها في الجهة وغير متفاوت الاختلاف فهما بمنزلة
شعاعين خارجين من البصرين الى نقطه من مبصر مدرك بالاستقامه والبصرين معا اذا التقى
السهمان على نقطه اخرى منه فيكون صورة النقطه المدركه بالمايلين في العصبه المشتركه واحده

لان المايلين وان كانا متفاضلين لكن لا يحس بذلك مادام التفاضل يسيرا كما بين ذلك في المقاله
الثالثه وعند ذلك لا اعتبار بالتوهم فهذا المبصر يكون خيالاه متماثلين وليس بين اجزائهما تفاوت
يوثر في الحس فيكون صورتا الخيالين في موضعين متشابهين من مخروطي الشعاع فاذا ادتا الى الحس
المشترك حصلتا صوره واحده فخيال المبصر الذي يكون نقطه منه متشابهه الوضع من البصرين
يكون واحدا ويكون خيال النقطه المتشابهه الوضع ابدا على السهم المشترك وايضا ان لم يكن نقطه
منه متشابهه الوضع وقد يلتقي بها البصرين على نقطه من خياله لانهما كثيرا ما يلتقيان على النقاط
التي حول السهم المشترك اذا لم يكن متفاوتة البعد عن السهم المشترك واكثر المبصرات التي يدرك على
استقامه انما يدرك على هذه الصفه وقد تبين ذلك في المقاله الثالثه وتبين ايضا فيها ان
الناظر اذا تامل المبصر فان سهمي بصريه يلتقيان على نقطه من ذلك المبصر سواكان المبصر على السهم
المشترك او خارجا عنه والخيال مدرك بالاستقامه فاذا تامله الناظر فان السهمين يلتقيان على
نقطه منه وينعكسان عن المراة الى المبصر سواكان المبصر على السهم المشترك او خارجا عنه
وسواكان خياله على السهم المشترك او خارجا عنه واذا التقى بهما البصرين على نقطه من الخيال فصورتها
تحصل في موضع واحد من العصبة المشتركه ويكون سائر نقاط الخيال المطبقه بالنقطه التي على
السهمين ادراكهما واحدا كما حال النقاط المطبقه بالتي على السهم المشترك واذ ذاك فخيال هذا المبصر
ايضا يكون واحدا بالنسبه الى البصرين وذلك ما اردناه **البحث الخامس** في خيالات المراة
الاسطوانيه المحدبه القايمه وفيه مقاصد **مقدمة** فاما المراة الاسطوانيه المحدبه القائمه
فان فصول انعكاسها يكون مختلفه منها خطوط مستقيمه ومنها دواير ومنها قطوع فالنقطه التي
ينعكس في سطح فصله مستقيم فخيالها كخيالها في المراة المسطحه اعني انها يكون من ورا المراة و
ابعادها عن سطح المراة كابعاد النقط والنقط التي ينعكس في السطوح التي فصولها دواير فخيالاتها
كخيالاتها في المراة الكريه المحدبه في جميع ما ذكر فاما النقط التي ينعكس في السطوح التي فصولها
قطوع فنقول ان خطوط انعكاساتها يلتقي الاعمدة الخارجه منها وان خيالاتها منها ما يكون من
ورا المراة ومنها ما يكون في سطحها وليس مواضعها ايضا بالبرهان فليكن ا ب ج قطعا من
القطوع ومركز البصر د في سطح القطع و ه نقطه في مبصر و ز في القطع ايضا ولينعكس د ز ح من ب
ونصل خطوط [illegible] وليكن [illegible] عمودا على السطح المماس للقطع على ب [illegible] عمودا على السطح المماس على ز
[illegible] ثم الخط المماس الذي [illegible] عمود عليه خط [illegible] في كل [illegible] الذي يحيط به خطا
[illegible] محيط القطع [illegible] يقطع [illegible] وليكن على [illegible] وليكن [illegible] مع الفصل بين القطع و
السطح المماس [illegible] على [illegible] نقطه [illegible] عمود عليه [illegible] في [illegible] شكل [illegible] الذي يحيط به خطا [illegible]

وجيط القطع فسح يقطع دم و ده وليكن على ع وصه فنقطتا ع ص خارجتان عن قطع اسح و نقطتا
سد على محيط القطع قد من و د احطت ص بالقياس الى طوس ن و د ايم بالقياس الى ح وتصل سك
فيكون سع ن مثلثا وزاويتا طرفيه د ت منفرجتين فخطا ط مسد اذا اخرجتا التقيا من وراء قطع
اسح وليكن على ق وخط ق ت يقطع زاوية سه لانه يقطع خطيها قد ت يقطع ق ه وليكن على ح
فح خياله و سع يقطع زاويته سر فهو يقطع ق ه فيما بين ه ر فص فيما بين ه فلان زاويه سعلت
لم سعا اي سح وزاويتا مرت طامرسك قايمتان فهو زاويته سه مثل ح ضه فنسبه ساه
الى سح كنسبة ضه الى ضح ويخرج ح ف موازيا لقب فيكون زاويته سط اعني ح ف ت مثل
ح س ق فح ف مثل ح ت فنسبة ة ت الى سح كنسبة ة ت الى فح و فح يوازي ة ت فنسبة ة ح
الى ح كنسبة ة ت الى سح اعني كنسبة ضه الى ضح وضح اعظم من ح ف اعني ح ت لان زاوية
ح ف ت المساوية له منفرجة و



كذلك كل خيال في سطح قطع اعني انه اذا اخرج
من النقطة المبصرة عمودا الى الخط المماس وعمود
اخر على الخط المماس عند نقطة الانعكاس وقد
استبان انهما يلتقيان من وراء المحيط
القطع الذي عليه يتباين القطعتان فان
نسبة القدر من العمود الخارج من النقطة
المبصرة الذي بين النقطة وملتقى العمودين الى
الجزء الذي بين الملتقى وبين الخيال كنسبة الخط الذي فيما بين النقطة المبصرة وبين الخيال المنفصلين
بالخط المماس عند نقطة الانعكاس ح والخط الذي بين الملتقى وبين الخيال اعظم من الذي بين الخيال
وبين نقطة الانعكاس هذا اذا كانت النقطة المبصرة خارجة عن العمود الخارج من مركز البصر
ى فاما اذا كانت عليه فلا خيال لها البصر شانها سوى الذي عند سطح البصر والبيان كما في المرآة
الكرية ه وليكن قطع عليه ب ح وا و احد الاعمدة على السطح المماس لمحيط القطع و ه ا فصلهما
المحيط فزاويته د ا ب قائمة ويفرض على محيط القطع نقطة ح كيف اتفقت سوى النقطة التي يكون
الخط المماس الخارج منها موازيا لخط ا د ولا يكون هذه في احدى جهتي القطع الا نقطة واحدة
وليكن المفروضة ح ويخرج منها ح ن مماسا وموازيا لا و ويلقى ا د وليكن على ز ويكون قاطعا
للقطع ويخرج من ح خطا مماسا للقطع كما تبين في المقالة الثانية من الجزء فهو يقطع ح ز لان
ح ز يقطع القطع ويلقى ا د خارج القطع وليكن على ح ونصل ح ا ونخرجه الى ط و يخرج من ح

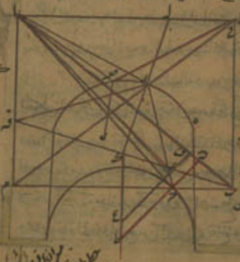
عمود ح ه على ح ح فهو يلقى ا ى في جهة ى فليكن على ى ويفرض على ح ى نقطة ك كيف اتفقت و نصل
ك ا فزاوية ك ا ح اما ان يكون مساوية لزاوية ط ا ح او اعظم واصغر فان كانت مساوية لها فان
صورة ى ينعكس الى ك من ا ويكون ح خيالها وهي في سطح المرآة ويخرج ا ر حتى يلقى ك ح على ت
ويفرض على ق ت نقطة س كيف اتفقت ونصل س ا ونصل زاوية ح ا م مثل ح ا س ويخرج ح ا
الى ان يلقى ت ح على ع فصورة س ينعكس الى ح من نقطة ا ويكون خيالها ع قدام المرآة ويخرج خط
ح ه ويفرض عليه من ه نقطة ق كيف اتفقت ونصل ق ا ونصل زاوية ح ا ه مثل ق ا ح
ويخرج ها الى ان يقطع خط ح ه ولنكن على ف فصورة ق ينعكس الى ح من ا وخيالها نقطة ف
وهي من وراء المرآة وان كانت زاوية ح ا ك اصغر من ح ا ط جعلنا زاوية ح ا س مثل ح ا ط فيصير كما تقدم
ويكون ح خيال س عند البصر ط ونصل ف ا بعض اصلا بين ا و نقطة على ع ح من وراء ح و نصل
زاوية ح ا ه مثل ح ا ف فح خيال ف عند البصر ه وانا فصلنا من زاوية س ا ت زاوية مثل ط ا م حدث
نقطة على ح ت يكون خيالها ع وان كانت زاوية ح ا ك اعظم من ح ا ط جعلنا زاوية ح ا م مثل
ح ا ك واخرجنا الخط ا م في جهة ا فهو يقطع محيط القطع فيما بين ح ا وليكن على ب و يقطع ح ك و
ليكن على ع فاذا اخرجنا من ب خطا موازيا لا ح فهو يقطع القطع وليس المماس وانا اخرجنا من ب خطا
مماسا فهو يقطع ا د وليكن على ل فزاوية ب ا د حادة لان ب ا د قائمة و ب ك يقطع ح ح المماس ومحيط
معه محادة مما يلي ح لان زاوية ب ح منفرجة قول لانها اعظم من ح ا ل وهي منفرجة لكون ر ا ل قائمة
فاذا اخرجنا من ب عمودا على ب ك فانه يقطع ح ح على حادة مما يلي ح اقول لان التي عند ب قائمة قال فلذا
خرج العمود بعد التقاطع احاطا مع ح ح مما يلي ح بحادة وكذا يقطع ح ح فليكن على ق فيكون زاوية
ق و م حادة فلكون ق ح وقايمة فالعمود الخارج من ب ملاقي ك ا وليكن على ص ونخرجه في جهة ب فهو



يلقى ا ك وليكن على ح فصورة ص
ينعكس الى م من ا ويكون خيالها
ت في سطح المرآة وصورة ح ينعكس
الى م من ا وخيالها ع قدام المرآة و
نخرج ب م في جهة ص ونعلم عليه
خارجا نقطة ى ونصل ى ا ونصل
زاوية ح ا ر مثل ى ا ح ونخرج ر ا
فهو يقطع ب ر وليكن على خ
فصورة ى ينعكس الى م من ا و

خيالها خ من وراء المرآة فتبين ان خيالات هذه المرآة التي عن القطوع منها ما يكون من وراء المرآة و في سطحها
وقدامها و قد تلك مالا نهاية وما كان من الخيالات في السطح المار بالسهم فجميعها من وراء المرآة وما كان في السطح
الموازي للقاعدة فربما هو من وراء المرآة و في سطحها او من قدام كما تبين في خيالات الدوائر **تنبيه** وجميع
خيالات هذه المرآة يدركها البصر من ورائها لان الجميع من وراء موضع الانعكاس من سطح المرآة ولا يدرك
مواضع الخيالات التي تكون في سطحها او قدامها لان جميع هذه المواضع هي في الجزء المستتر عن البصر من
سطح المرآة فالخيالات جميعها يدرك من وراء المرآة وعند التحقيق على احد الاحوال الثلث **و** ثم نقول خيال
كل نقطة في هذه المرآة اما يكون واحدا او كل نقطة انعكاسها فليكن آ مركز البصر و ب نقطة مبصرة
و ح في مرآة اسطوانية محدبة قايمة و لينعكس ب الى آ من ح ونصل آ ب فان كان آ ب في سطح مر بجميع سهم المرآة
فنقطة ح على الفصل المستقيم ولا ينعكس ب الى آ الا في السطح المار بالسهم لان سطح الانعكاس يجتمع فيه نقطة
آ و ب و نقطة الانعكاس و النقطة من السهم التي اليها ينتهي العمود الخارج من نقطة الانعكاس و هذا العمود
يلقى آ ب ايضا فيكون دائما في السطح المار بجميع السهم لكون طرفيه فيه فاذا كان خط آ ب في السطح المار بالسهم
فلا يكون الانعكاس في سطح اخر فليس ينعكس الا عن الفصل المستقيم و الا عن نقطة واحدة منه كما تبين في
المرايا السطحية وان كان آ ب في سطح مواز لقاعدة المرآة فلا يكون الانعكاس الا في ذلك السطح لانه لو
في سطح اخر لكان العمود الخارج من نقطة الانعكاس يلقى آ ب على قوائم فاذا اخرج من الملتقى مع آ ب خط الى
مركز الدايرة التي البصر في سطحها احاط مع السهم بزاوية قائمة ايضا فيكون زاويتان من مثلث قائمتين و
ذلك محال اقول هذا هو الموعود بانه عند اعتبار موضع الخيال في هذه المرآة اوايل الفصل فلا اذا
لم ينعكس في سطح اخر غير الموازي فلا ينعكس الا عن محيط دائرة الفصل و قد تبين انه ليس ينعكس بين نقطتين
خطوط على زوايا متساوية عن محدب الدائرة الا عن نقطة واحدة و اذا كانت نقطة الانعكاس واحدة
كان الخيال واحدا وان كان الانعكاس من نقطة ح في سطح قطعي فلا يكون الانعكاس من غير ح والا
فلينعكس من د ايضا فلا يكون على محيط القطع الذي على ح لما تبين في الفصل الخامس من المقالة
الرابعة فيكون د في سطح اخر من سطوح الانعكاس غير الذي فيه ح فلا يكون السطح الاخر مارا بجميع السهم
ولا موازيا للقاعدة والا لامتنع الانعكاس عن د مع الانعكاس عن ح لما تقدم فيكون مقطعا و نخرج
من مركز البصر سطحا يوازي قاعدة المرآة و يحدث دائرة فصل هي ه د و يخرج من ح خطا يمتد في طول
الاسطوانة فيلقى محيط دائرة ه د و ليكن على ك و ليكن سهم المرآة ه ط و العمود الخارج من ح على السطح
ح ط و ينفذ الى ان يلقى آ ب على ح و يكون مركز دائرة ه ز على سهم ط ك و ليكن ك ه نصل ك ه و نخرج
من ب عمود ب ح على السطح الذي احدث دائرة ه د و نصل ح د ا آ ح فيكون الخطوط الثلث في سطح
دائرة ه ز و نخرج من آ خطا في سطح مثلث آ ب ح يوازي عمود ح ط و ليكن آ م و نخرج خط ب ح على

استقامته ما يلي ح فيلقى آ م و ليكن على م و نصل م ز فلان ب ح عمود على سطح الدائرة فهو مواز لخط
آ م و ب ح يوازي السهم و هو عمود فخطا ب ح ه د في سطح واحد و خط ب م في سطحيهما اقول لان ب م
في سطحهما قال فتقطع ح ز م في سطح خط ب ح ه و خط ط ك م متوازيان فهما في سطح واحد و خطا
م ط ك ه في سطح مثلث و في سطح الدائرتين الموازيتين نقطتي ح ز فح ط ك متوازيان و ح ط يوازي
آ م فكذا ك ه فيكون آ م في سطح واحد و خط آ ب في سطحهما فآ م ك ز في سطح واحد هو سطح خطي ك ه آ ه و دائرة
ه ز آ م في سطح دائرة ه د فتقطع ح ز م المثلث في سطح دائرة ه ز و قد تبين ان هذه النقط في سطح خطي ح
ب م الذي على الفصل بين دائرة ه د و بين سطح خطي ح ب م القائم فخط ح ز خط مستقيم هو من مثلث
ح م آ في سطح دائرة ه د و خط ه ك في سطح مثلث ح م آ و ه ك يقطع ضلع م ح اذا اخرج على استقامته
فهو يقطع ضلع آ ح و ليكن على ك و لان آ م مواز لب ح فزاويتا آ م ح م اساويتان لزاويتي آ ح
ب ح ه المتساويتين اقول لحدوث الانعكاس ب من ح الى آ فالزاويتان آ م ح م متساويتان فآ
آ م متساويان و ح ز عمود على سطح دائرة ه د فكل واحدة من زاويتي آ ز م م ز ح قائمة فمربع آ م كمربعي آ ز
و مربع م ز كمربعي م ز ز ح و آ م ح م متساويان فآ ز ز م متساويان فزاويتا آ ز م ز م آ متساويتان فآ م موازٍ
لد ك فزاويتا آ ز ك ز ك متساويتان و لد ك قطر دائرة ه د فآ ز ح ز منعكسان على زوايا متساوية عن
محيط دائرة ه د و نقطة ه اما ان يكون على ح ز او خارجة عنه فان كانت على ح د فيخرج من ح عمود
ح ع على السطح المار و هو قطر الدائرة التي تمر بنقطة د فهو يلقى سهم ط ك عمودا عليه و ليكن على ع
ف ع يوازي عمود ح ط و فيوازي آ م فهما في سطح واحد و نصل ب د ا في د في سطح مثلث العمود
الانعكاس و هو يقطع آ ب و ليكن على ن فيكون خطا آ م د ن في سطح واحد و خط ب ن في سطحهما و ب هو
في سطح خطي ن ف ب ن آ فيه اذا اخرج على استقامته فهو يلقى آ م على غير م و الا لاحاط مستقيمان بسطح
و ليلقه على ف و نصل ف ه د كما بيناه في خط م ز ح ان ف ه د متصل على استقامة فيكون خط ف ه م



و نصل بين خطي ب ح على استقامة و هو محال فليست
نقطة د على خط م ز فاذا كانت خارجة عنه فنخرج
من د خطا يمتد في طول الاسطوانة فهو يلقى محيط
دائرة ه د على نقطة غير ز فيكون على ص و نصل
ص آ ص ح و تبين كما تبين في ز ان خطي ح ص آ ص
منعكسان عن محيط دائرة ه د فيكون قد
انعكس بين نقطتي آ ح عن محيط دائرة ه د خطوط
على زوايا متساوية و ذلك محال فليس ينعكس ب

نقطة ت الى آ من نقطة خارجة عن ج ز ولا من نقطة على ج ز سوى ح ولا من محيط دايرة ولا من خط مستقيم
على سطح الاسطوانة فليس يكون لها الا خيال واحد فقط اذا كانت خارجة عن العمود الخارج من مركز البصر
واذا كانت على العمود فلا يدرك منها سوى النقطة من سطح البصر ولا يكون لها الا خيال واحد لمثل ما مر
في الكرية وذلك ما اردناه   فاما اذا كانت نقطتان مفروضتان واردنا ان نجد نقطة الانعكاس د
فذلك يكون بسلوك الطريق الذي سلكناه في برهان هذا الشكل وهو انا نخرج من احدى النقطتين
ليكن آ سطحا موازيا لقاعدة الاسطوانة وليحدث فيها دايرة ه ت ونخرج من الاخرى وليكن ب عمودا
على سطح دايرة ه ت وليكن ب ح ونجد النقطة من محيط دايرة ه ت التي ينعكس منها صورة ح الى آ
كما بيناه في الكرية المحدبة وليكن د ونصل ح د آ د ونخرج عمود د ك وننفذه الى ك ونخرج من آ خط آ م
موازيا لهذا العمود ونخرج ح ز حتى يلقى هذا الخط وليكن على م فيكون خطا آ د د م متساويين ونخرج
من د خطا ممتدا في سطح الاسطوانة وليكن د ح فهو موازي لسهم الاسطوانة فيكون موازيا لـ ب ح فـ ب ح
د ح متوازيان وقد وقع عليهما ح د م فهو في سطحهما فنقطة م في هذا السطح ونصل ب م فيقطع
د ح وليكن على ع ونصل آ ع ونخرج من ع عمودا الى السهم وليكن ع ط وننفذه الى ق فيكون خطا آ ع
ع م متساويين فيكون زاويتا آ ع ق م ع ق متساويتين فصورة نقطة ب ينعكس الى آ من سطح
المرآة من ع وذلك ما اردنا ان نبين

البحث السادس في خيالات المرآة المخروطية المحدبة القايمة

ثلثة مقاصد **مقدمة** واما المرآة المخروطية المحدبة القايمة فان فصولها منها ما يكون خطوطا مستقيمة
ومنها ما يكون مقطوعا ولا ينعكس في سطوح دوايرها شيء من المبصرات كما مر في المقالة الرابعة فاما
السطوح التي فصولها مستقيمة فان خيال كل نقطة ينعكس فيها يكون واحدا على مثال خيالات المرايا
المسطحة في ان خطوط الانعكاس يلتقي الاعمدة ونقط الالتقاء التي هي الخيالات من وراء المرآة واما
القطوع فان احوالها كاحوال المرآة الاسطوانية المحدبة في ان خطوط انعكاسها تلتقي الاعمدة وخيالاتها
من وراء المرآة وقدامها او في سطحها او في ان النقاط التي تكون على العمود الخارج من البصر لا يدرك منها
سوى التي عند سطح البصر والبيان ههنا كالبيان ثمه في ان جميع الخيالات يدركها البصر من وراء
المرآة   فنقول كل نقطة يدركها البصر من سطح هذا المخروط بالانعكاس فخيالها واحد وكذا نقطة انعكاسها آ
فليكن آ مركز البصر و ب في صورة ه م في مرآة مخروطية محدبة قايمة ولينعكس الى آ من ح
فنصل آ ح ونخرج من ح سطحا موازيا للقاعدة فيحدث فيه دايرة ولتكن د ح ه ت والمركز ط وسهم
المخروط ط س وسهمه ه ح والعمود الخارج من ب على السطح المماس ح م ونصل ه م ونخرج من نقطتي
آ ب خطي آ ه ب م موازيين لـ ه ح فيقتسمان سطح دايرة د ح ه ولتكن على ه و م ونصل م ح ه ح
ونخرج ط م الى ك ونخرج من آ ك موازيا لـ ح ط ومن ه ه ف يوازي ح ط فيكون سطح خطي آ ك

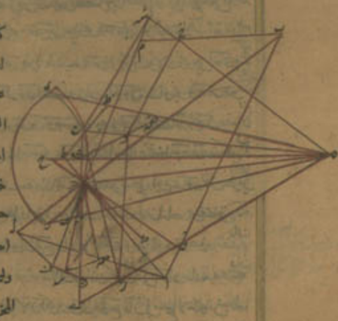
يقطع سطح خطي آ د ه ف ويكون [illegible]

موازيا لسطح ه ح ح اقول لان ح ط في سطح ه ح ح ايضا فاذا اخرج ب م على استقامة فهو يلقى آ ك وليكن
على ك ونخرج م ح فهو يلقى ه ف وليكن على ف ونصل ك ف فلان ب م يوازي ح ح فيكونان في سطح
واحد وخطا ب م ح ح في سطحهما فنقطتا ك ف في سطح ه ح ب م وهذا السطح يقطع سطح ه ح ح في فصلهما
ه ح فسطح خطي ب م ه ح فيها ايضا في سطح ف ك آ فخط ف ك هو الفصل بين السطحين فيوازي ه ح د
آ ه ونخرج من ح الفصل بين دايرة د ح ز وبين السطح المماس المخروط على ح الذي ح ح عمود عليه وليكن
ح س فهذا الخط يقطع ه ف لان ح ح عمود عليه لانه يقطع ح ط الموازي له كذلك فليكن على ت ونخرج من
ح ايضا الفصل بين سطح الانعكاس وبين السطح المماس المذكور وليكن ح ص فهو يقطع العمود عليه
لانه يقطع ح ح كذلك وليكن على ص ونصل ص ت فهو الفصل بين السطح المماس وسطح خطي آ د ه
ف فيكون سطح الخطين د ح ح متوازيين ص ت موازي ه ح فيوازي ايضا كلا من آ ه ف ك
المتوازيين والثلثة في سطح واحد فنسبة آ ص الى ص ك كنسبة ه ت الى ت ف ولان زاويتي آ ح ق ق ح ب
متساويتان و ح ق عمود لانه فزاويتا آ ح ك ح ك متساويتان فآ ح ح ك متساويان و ح ص عمود
على آ ك فآ ص ص ك متساويان فكذلك ه ت ت ف و ه ت ح عمود على ه ف فخطا ه ح ح ف متساويان
فزاويتا ح ه ف ح ف ه متساويتان فزاويتا ح ك ه ح ف ه متساويتان فخطا ح ح ه منعكسان
على زوايا متساوية وكذلك يتبين ان كانت نقطتا آ ب على سطح دايرة د ح ز لان طريق العمل
واحد وان كانت احدى النقطتين في سطح دايرة د ح ز كانت النقطة بمنزلة احدى نقطتي ه ت
ونخرج من تلك النقطة خطين احدهما موازي لـ ح ح والاخر لـ ح ك وتمام البرهان على ما تقدم فان
انعكست صورة نقطة ب الى آ من نقطة غير ح فتلك اما ان يكون على ح م او خارجة عنه فان
كانت على ح م كان العمود الخارج منها موازيا لا لـ ك لكونه موازيا لـ ح ح فآ ك في سطح الانعكاس فسطحا
الانعكاس يتقاطعان على آ ك ومتلاقيان على النقطة الخارجة عن آ ك لان ت هي على ب م الموازي
لـ ه ك وهو محال وان كانت خارجة عن ه م فليكن مثل نقطة د ونصل آ د وننفذه حتى يلقى محيط
دايرة د ح ز وليكن على ت ونمر على نقطة د سطحا موازيا لقاعدة المخروط فهو يحدث في المخروط
دايرة وليكن دايرة د [illegible] مركزها ت فهذا السطح يقطع خطي ب م آ ه لانه يقطع خط ه م الموازي
لهما ونقطة خارجة عن هذا السطح لانه يقطع المخروط فليقطع سطح دايرة د خطي ب م آ ه على
ز ونصل [illegible] ونخرجهما فيلقيان سطح دايرة د ح ز وخط م ح هو في سطح خطي ب م ه فيلقى
سطح د ح ز على الفصل المشترك بين سطح خطي ب م ه م وبين سطح دايرة د ح ز والفصل هو خط ح م
م ح يلقى ح م فليلقه على ح وكذلك يتبين ان ه د يلقى ح م فليكن على ح ونصل خطوط خ د
[illegible] اقول [illegible] قال [illegible] كما تبين في دايرة د ح [illegible]

فليكن د م

ر ط ه ج ح و ه متساويتان و سطحا الدائرتين متوازيان وقد قطعهما سطح ه ش ث فخطا خ و ش ث متوازيان وكذلك سطح ه د ت قد قطع هذين السطحين فخطا ر و ت متوازيان وكذلك خطا ش ه ت فثلث ط متوازيات فزاويتا ش ت ط ت متساويتان فزاويتا خ و من و ش المتساويتين فزاويتا ت ط ش ث كل متساويتان فزاويتا ح ح ك ش ح ك متساويتان فيقد انعكس من نقطتي ك ت خطوط على زوايا متساوية من محيط دائرة ج ح ر من نقطتين و هذا محال فليس يمكن صورة ب الى بصر من سطح المخروط الا من نقطة واحدة فلا يكون لها الا خيال واحد و ذلك ما اردناه

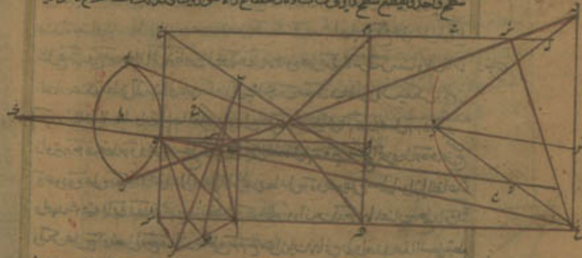
فاما اذا كانت نقطتان مفروضتان ك ا ب و مرآة مخروطة كو د ر سهمها ح ط ف اردنا ان نجد نقطة الانعكاس فلا نخرج على ح سطحا موازيا لقاعدة المخروط و ليكن السطح الذي فيه خط م ح ر فنقطتا ا ب اما ان يكونا في هذا السطح واما في جهة المخروط خارجتين عن السطح او من هذا السطح او عن جنبتي السطح او احديهما فيه والاخرى في احدى جنبتيه فليكونا اولا في جهة المخروط ولنجر على احديهما و لتكن آ سطحا موازيا لقاعدة المخروط فيحدث في المخروط دائرة و لتكن د ه د



و مركزها ط و نصل ح ت و ننفذه على استقامة فهو يلقى سطح دائرة د ه د و ليكن على ح فنقطتا ا خ في سطح دائرة د ه د خارجتين عن محيطها لان نقطتي ا ب خارجتان عن سطح المخروط فيكون ح خ خارجا عن سطحه فنجد نقطة انعكاس خ الى آ من محيط دائرة د ه د و لتكن ه و نصل ا ه ح ه ط ه و نخرج ط ه الى ح ه و نخرج سطح خط ح ه ط ح ه فهو يقطع خط ا ب و ليكن على ت و نخرج من ت عمود ت ر ح على ح ه فيكون عمودا على السطح المماس للمخروط المار بخط ح س و نخرج من آ موازيا لـ ح خ و اثر بموازيه ه ط فسطح ثم آ ك موازي لسطح ح ه ط و نصل ا ح ت ثم و نخرج ت ح حتى يلقى آ ك و ليكن على آ و نخرج ح ه حتى يلقى ا ثم و ليكن على ق و نصل ق ل فيكون خط ق ل و ش في سطح ح ع ه القاطع لسطحي ح ه ط ثم آ ك ثم آ موازي له م اذ هما الفصلان و نخرج من ه الفصل بين سطح الدائرة والسطح المماس للمخروط على ه م و ليكن ه ع فيكون عمودا على

ه ط و نخرج الفصل بين سطح الانعكاس و السطح المماس و ليكن ه ص فيكون عمودا على آ ك لكونه عمودا على ه ح خ و نصل ص ع فيكون موازيا لـ ه م فص ع موازي لـ ا ت ه و ت ه موازي لـ ع ط و الزاويتان اللتان عند ه متساويتان فكذا اللتان عند نقطتي ا ث ه فاه ش ه متساويان و ه ع عمود على ا ش فاع ش ع ه ص موازي لـ ش ل فامر مثل ه ر ك فه ه ص عمود على ه ر ك فاش ك س متساويان فالزاويتان اللتان عند نقطتي آ ك متساويتان فكذا زاويتا ا ه ف ت ش س فصورة ب ينعكس الى آ من ح ه و ذلك ما اردناه وان كانت المفروضتان في سطح م م ه فليكونا م ه و نصل م م ه خ و ننصف زاويتي م ح ه بخط ح و و نخرج سطح ط ح و و ليكن الفصل بينه و بين سطح المخروط ح ه و نخرج من ه عمود ه على ح ه ه و عمود على السطح المماس للمخروط على ح ه و نجر على ه سطحا موازيا للقاعدة و ليحدث فيه دائرة د ه ل و نخرج من نقطتي م ه خطين موازيين لـ ه ح فهما ملقيان سطح دائرة د ك و لكن على ح آ و نصل ا ه ح ه فلان خطي م م ح متوازيان فهما في سطح واحد و هذا السطح يقطع سطح الدائرة و سطح م م ر بخطان ح ح ه متوازيان و كذلك يتبين ان خطي ح ه ه متوازيان و نخرج الفصل بين سطح و ح ط و بين سطح الدائرة و ليكن ط ه ب فيكون موازيا لـ ه و يكون قطر الدائرة فلان خطوط م و ح ه ح موازية لخطوط ع ه ط ه آ ه يكون زاويتا ا ه خ ه ب متساويتين لزاويتي ه ح و م ح والمتساويتين فهما ايضا متساويتان فاذا اخرجنا من نقطة آ خطين موازيين لخطي ه ط ه و سلكنا الطريقة المتقدمة يتبين ان زاويتي م ه ق ه ه ق متساويتان فصورة م ينعكس الى ه من ه و ذلك ما اردناه و ان كانتا من وراء سطح م ح ه فليكونا نقطتي ش غ و نصل ش ع و نخرج المخروط المقابل للمخروط ح د د و نمر على احدى نقطتي ش غ و ليكن غ سطحا موازيا للقاعدة المخروط فيحدث في سطح المخروط المقابل دائرة و ليكن ت ث فهذا السطح اما ان مر بنقطة ش او لا فان مر بها استعملنا ثم و الا فنخرج ح ش و لا بد ان يلقى سطح دائرة ت ث و ليكن على ق فتكون نقطتا غ ق في سطح دائرة ت ث و خارجين عن محيطها فنجد النقطة التي ينعكس منها احدى نقطتي غ ق الى الاخرى من مقعر دائرة ت ث كما سبق بعد عند كلامنا في المرايا المقعرة و لتكن نقطة د و نصل ق د غ د و نخرج من د قطر دائرة ت ث و ليكن د ض فهو يقطع خط ق ع فيكون زاويتا ق د ض غ د ض متساويتين و نصل د ح و ننفذه فيحدث في سطح المخروط ح ك د و ليكن د م ه و نخرج سطح خطي د ح ط فيقطع خط غ ش و ليكن على لا و نخرج من لا عمودا على ح ه و لكن لا ه ع فيكون ه ع عمودا على السطح المماس للمخروط و نصل ش ه غ ه فزاويتا ش ه لا غ ه لا متساويتان و ذلك لما تقرر في نقطة ه سطحا موازيا للقاعدة و ليحدث دائرة د ه د مركزها ط و نصل ط ه و ينفذ الى ب و نخرج من غ خطا موازيا لخط د ح ه فيلقى سطح دائرة ق ه ر و ليكن على آ و نخرج من ش خطا موازيا لـ د ح ه و ليلق

سطح الدائرة على ح و نخرجه في جهة ش حتى يلقى ن ق و لكن على ك و نصل ا م ح ه فخطا غ ا ر ه في
سطح واحد و يقطع سطح دائرة ق ت ش و ه ن فخطا غ ر ا ه متوازيان و كذلك خطا ل د ح ه متوازيان



و كذلك ره خط ه ى فزاويتا ا م ح ه ى متساويتان لزاويتى ع ر ح ك ل رض المتساويتين فهما
متساويتان فاذا اخرجنا من ا خطين موازيين لخطى ط ه ك و اخرجنا خطى ع ه ه ى حتى يلتقيا
و بمثل العمل كما تقدم يتبين ان زاويتى ع ه لا ش ه لا متساويتان فصورة ش ينعكس الى ع من ه و ذلك
ما اردناه و ان كانت احدى النقطتين فى سطح م ح ه ش مثل م و الاخرى فى جهة المخروط مثل ا فنصل
ا م و يمر على ا سطحا موازيا للقاعدة و يحدث دائرة ه ه د مركزها ط و نخرج من م عمود م ح على
سطح الدائرة و نصل ح ط و نخرج من ا خط ا ه ك حتى يكون ه ك مثل ك ط كما بينا فى المقدمات و
و نصل ط ه و نخرجه الى ى و نصل خط ه ح و نخرج سطح ه ح ط فهو يقطع م ا و ليكن على ف و
نخرج من ف عمود ف ع على خط ح ه فع ص عمود على السطح المماس للمخروط المار بخط ح ع و نصل ا ع م ع
و بما المنعكسان بما انا نخرج من ح ى سطح ح ب ح س موازيا و مساويا لخط ه و نصل ه ت فيكون
مساويا و موازيا لح ه لان ه ت موازى و مساو لح ط السهم و نصل ت ه فلان ح ت موازى لخط ه س
موازى لخط ف ع فزاويتا ... مثل ح ط ه اعنى ك ه ط تساوى ساق ... اعنى زاويتا ه ى و خطا
ح ه م ت متوازيان و فى سطح واحد فخطا م ع ت ه فاذا اخرجنا من ا خطا موازيا لخط و سلكنا
الطريقة السابقة تبين ان زاويتى ا ع ف م ع ف متساويتان فصورة م ينعكس الى ا من ع و ذلك
ما اردناه و ان كانت احديهما فى سطح م ح ه و الاخرى من وراء ... اخرجنا المخروط المقابل و استخرجنا
نقطة الانعكاس التى على المقابل ثم نقلنا نقطة الانعكاس الى مخروط المراة كما عملنا قبل و ان كانا
عن جنبى سطح م ح ه فليكونا ا ك ا من جهة المخروط و ك من وراء السطح فنصل ا ك و يمر على ا سطحا
موازيا للقاعدة و يحدث دائرة ه ه د مركزها ط و نصل ل م و ينفذ على استقامة الى ان يلقى سطح

الدائرة على قه فيكون نقطتا ا ق في سطح الدائرة و يجد النقطة من محيط الدائرة و يجد النقطة من محيط
الدائرة التى اذا وصلنا بينهما و بين نقطتى ا ق كان الخط المماس للدائرة على تلك النقطة منصفا
لزاوية الواصلين كما بينا فى المقدمات و لكن ه و نصل ا ه ق ه و نخرج ه س مماسا فزاويتا ا ه س
ق ه س متساويتان و نصل ح ه و نخرج ق ه الى ب فخطا ا ق ق ب فى سطح واحد فيه ح ه و نخرج
من ا خطا موازيا لح ه يلقى خط ق ه ب و لكن على ب و نصل ط ه و ينفذه الى ى فيكون ش عمودا
على ى ه ط و زاويتا ا ه س ق ه س متساويتان فزاويتا ا ه ى ق ه ط متساويتان و زاويتا ق ه ط
مثل ب ه ى فزاويتا ا ه ى ب ه ى متساويتان



و نخرج سطح ط ه م فهو يقطع
ا ك و ليكن على ق و نخرج من ق
عمود ق ع على ح ه و
نصل ا ع ك ع و اذا اخرجنا
موازيا لع ص و خطا موازيا
له ط و سلكنا الطريق المسلوك
غير مرة تبين ان زاويتى ا ع و
ا ع و متساويتان فصورة ك ينعكس الى ا
من نقطة ع و ذلك ما اردناه فقد تبين انا كيف نجد نقطة انعكاس
نقطة مفروضة الى بصر مفروض من سطح هذه المراة على جميع اوضاعهما ثم نقول ان خيال المبصر الواحد
اذا ادرك بالبصرين معا فى المراة الاسطوانية و المخروطية المحدبتين يكون واحدا على مثل ما يكون
فى المراة الكرية المحدبة و البيان مثل ما ذكرتم و ذلك ما اردناه المبحث السابع فى خيالات المراة
الكرية المحدبة و البيان المقعرة ثلثة و ثلثون مقصدا مقدمة و اما المراة الكرية المقعرة فان جميع
اضوائها يكون مواليها كالمحدبة و الانعكاس عن تقعير القوس فاكثر خطوط الانعكاس تلتقى
خطوط الخيال و منها ما يوازيها و التى تلتقيها فنقط الالتقاء التى هى الخيالات قد يكون من وراء
المراة و من قدامها اما فيما بين البصر و المراة او عند مركز البصر او من وراء ا فليكن مركز البصر
و المراة المقعرة هى التى عليها قوس ب ح م و مركزها ا و نقطة الانعكاس دائرة ب ح م و نصل ا ع و نفذه
حتى يلقى المحيط على ى و لكن ى بين ... فى جهة ا و نخرج من ... خط ا ه الى المحيط فيجرى ان يكون
اعظم من ا ه و نخرج من ... ح ما هو موازيا لا ه و نخرج ح ك الى ف و نصل ك ه و يجعل زاويته
مثل ك ه ا فخط ه ط يكون داخل الدائرة لان زاويته ك ه ط حادة لانها مثل ك ه ا فهما يقطع ح

لكن على ط واذا اخرج خط ع ب لان زاوية ا ه ى اعظم من زاوية ا ه ى اى ط ا ه ولان ا ه اعظم من ا ى
فليقطعه على ى ويخرج ا ى فيما بين ا ه و ح فاذا اخرج من جهة ى لقى ح من وراء المراة وليكن
على ل ونصل ى ه و يصل زاوية ى ه م مثل ى ه ا لخط ه م يقطع د ح وليكن على م ونخرج ا م
فيما بين ا ه ى فهو يلقى ح في جهة ف وليكن على ع ونصل ع ح و يصل زاوية د ح ى مثل ى ح م
الح د يلقى ح م ان كانت قوس م ح في اصغر من التي يفصلها د ع من الدائرة فليلقه على ح انو
يريد بالالتقاء ان يكون داخل الدائرة قال ونخرج ا ص بحيث يقطع ف د وليكن على ص ونصل
زاوية ص ق مثل ى ص ا فص ق يلقى ح ان كانت ص ح اعظم من ح د لان زاوية ص ى ص
حينئذ يكون اعظم من ى ص ق اى ى ص ق وليلقه على ق فصورة ط تبتد على ط ا ه وينعكس
الى ا التساوى زاويتى ط ه ى ا ه ى و ى ط ح هو خط الخيال وسواء كان خط الانعكاس لا يلقى
خط الخيال وصورة م تبتد على م ه وينعكس الى ا و ا م يلقى خط خيالها على ل فل خيالها وهو من



وراء المراة وصورة ى تبتد على ى ه وينعكس الى
ا ى يلقى خط خيالها اعنى ح ى على ا مركز البصر
قدام المراة وصورة ع تبتد على ع ه وينعكس
الى ا و ا ح يلقى خط خيالها اعنى ح ع على ع من
وراء مركز البصر وصورة ق تبتد على ق ص و
ينعكس الى ا و ا ص يلقى خط خيالها اعنى
ق ح على ق فيما بين البصر وسطح المراة والبصر
يدرك جميع هذه الخيالات في مقابلته لانه انما يدركها من سموت خطوط الشعاع وقد تقدم هذا
المعنى ى الا ان البصر التي خيالاتها من وراء المراة او قدامها فيما بين البصر وسطح المراة فان
البصر يدركها محققا والتي خيالاتها عند مركز البصر او من ورائه فيكون انعكاسها على خطوط
موازية لخطوط خيالاتها فانه يدركها متصلة بصور الخيالات التي يدركها في مواضعها ح
والاخيرة اذا كانت في نقاط عيف بصر فان خيالات النقط التي حواليها يكون بعضها من وراء
المراة وبعضها قدامها فصورة تلك البصر المنعكسة يكون قاطعة لسطح المراة بعضها من ورائها
وبعضها قدامها ويكون التقاطع عند طرف الخط الموازى الذي هو نقطة الانعكاس فيصير نقطة
الانعكاس فيصير نقطة الانعكاس هي نقطة الخيال والاوليان اعنى التي خيالاتها عند مركز
البصر او من ورائه فانه يدركها غير محقق وان كانت خيالاتها متصلة بصور النقط المتصلة بها
بل يكون صورها ملتبسة وان كانت فيها اجزاء لطيفة فاجزاء صغار فانها لا تتميز للبصر واذا كان



بعض

بعض خيالات نقاط بعض مقابلة البصر محققة وبعضها غير محققة ادرك بعض اجزائها محققا
والبعض غير محقق **الاعتبار** ويمكن اعتبار ذلك بان يقام على سطح المراة الكرية المقعرة عود دقيق مستقيم
على استقامة قطر من اقطار المراة ويلصق على سطحها بشيء من الشمع وليكن طول العود اقل من نصف
قطر المراة ثم يحصل البصر على استقامة هذا العود ثم يخرج عن استقامته الى ما يلى سطح المراة وينظر
من المراة الى الموضع الذي يحدث عن قاعدة العود من بعد البصر عن قطر المراة الذي على استقامة العود
فانه يدرك حينئذ صورة العود شبيهة ولا يتميز الصورة تميزا صحيحا وان كانت اجزاء صغار فلا
يدركها البصر واذا كان وضع البصر من العود هذا الوضع فان خيالات نقاطها يكون من وراء
البصر اقول هذا لك كخيالات عمود ط ك ح عند بصر ا الحادثة عن الانعكاس من قوس ه ح ه ولذا
كان البصر على نقطة في تلك القطر لم يدرك من العود الا لونا فقط وان كان العود في غاية الدقة لم يحقق
لونه ايضا ى فاما اذا كانت بعض الخيالات من وراء المراة وتتصله ببعض يكون قدام المراة وكان
طرف البصر ملتصقا بسطح المراة فان خيال البصر يكون مقوسا متصلا بقاعدة البصر الملتصق
بسطح المراة والطرف الاخر على سطح المراة والموضع الذي على سطح المراة والموضع الذي على سطح المراة
هو موضع تقاطع هذه الصورة وسطح المراة اقول هذا لك كخيال خطه قد ط ح اذا كان قد ط مدى كل
من قوس ح ه و ط ح من قوس ه ح قال فاذا كان الخيال مقوسا على هذه الصفة فليس يدرك
البصر تقويسه وخاصة اذا كان هذا البصر مقتدر الحجم وانما يدرك لونه منبسطا في سطح المراة ولا
يدرك شكله فلا يكون شكل الصورة شبيها بشكل البصر فان حرك الناظر بصره في هذه الحال
لاح له تقويس الخيال من وراء المراة ى فالذي يدركه البصر في هذه المراة محققا هو البصر الذي
جميع خيالاته من وراء المراة او جميعها فيما بين البصر والمراة وما سوى ذلك فلا يدركه محققا
ح فاما العمود الخارج من مركز البصر على السطح المماس لسطح المراة فان بعض نقاطها يدركه و
بعضها لا يدركه وذلك لان مركز البصر ان كان عند مركز المراة فكل خط يخرج من مركز البصر الى
سطح المراة يكون عمودا فليس لصورة شيء من المبصرات الخارجة عن تلك الاعمدة ولا شيء من الخ
يكون على الاعمدة سوى النقط من سطح البصر التي هي على الاعمدة لان كل نقطة يمتد صورتها
الى سطح المراة على خط فانه لا يكون عمودا على السطح ولا ينعكس على العمود واذا ذلك فلا يدرك البصر
في تلك الحال الا الجزء من سطح البصر الذي يفصله المخروط الذي راسه مركز البصر وقاعدته
سطح المراة ولا يدرك شكل هذا الجزء ايضا وانما يدرك لون سواد البصر في جميع سطح المراة فيدرك
في المراة ظلاما فقط ولا يدرك ما هو وان كان مركز البصر خارجا عن مركز المراة فان كان فيما بين مركزها
وسطحها فليس يدرك شيئا من النقط التي يكون على نصف قطر المراة الذي عليه مركز البصر لان كل

خطين خرج احدهما من مركز البصر والاخر من نقطة على ذلك النصف وانتهيا الى نقطة بعينها من سطح
المراة فان الخط الخارج من مركز المراة الى تلك النقطة يكون خارجا عن الزوايا التي يحيط بها ذانك
الخطان وهو في سطحها فلا ينعكس صورة تلك النقطة التي على النصف الى البصر فاما النقط الباقية
التي على النصف ومركز المراة متوسط بينها وبين مركز البصر فيمكن ان يدركها البصر وكذلك ان كان
مركز البصر ابعد عن سطح المراة من مركز المراة وخارجا عن كرة المراة فليس يدرك البصر شيئا من النقط
التي على ذلك القطر سوى التي على النصف الذي يتوسط مركز المراة بينه وبين البصر ثم نقول
كل نقطة يدركها البصر في هذه المراة اذا لم يكن خط انعكاسها موازيا للخط خيالها فان نسبة الخط
الذي بين النقطة المبصرة وبين مركز المراة الى الخط الذي بين مركز المراة وبين خيالها كنسبة الخط الذي
بين النقطة وبين طرف الخط المماس عند نقطة الانعكاس الى الخط الذي بين طرف المماس ونقطة الخيال
على اي موضع كان الخيال فليكن مركز البصر نقطة ا والنقطة المبصرة ب وفصل الانعكاس على المراة
ج د ومركزها ه ونقطة الانعكاس ج ونصل ا ج ه ج ب ه ب ج ه اذا لم يكن موازيا لا ج فلا يلتقيا
على ح ولان ب خارجة عن خط ه ج واذا التقى ه ب بخط ا ج فاما ان يلتقيا على نقطة من وراء ا كما في الصورة
الاولى واما فيما بين نقطتي ج ا كما في الثانية واما على نفس ا كما في الثالثة واما من وراء ا كما في الرابعة
وليكن نقطة الالتقاء ح ويخرج من نقطة ج ج ط مماس الدائرة فاما ان يلقى ب ه او يوازيه
فان لاقاه فعلى ط ويخرج من ب خطا موازيا لا ج فهو يلقى المماس وليكن على ك ويخرج من ح خطا موازيا
ب ح فيلقى قطر ح وليكن على ك فلان ه ج عمود على ج ط وزاويتا ه ج ب ه ج ا متساويتان فزاويتا
ا ج ب ج ك متساويتان وزاويتا ا ج ب مثل ب ك ج المقابلة لها فزاويتا ك ج ب ب ك ج متساويتان
فضلعا ك ب ب ج متساويان ولان ح ك ب ح متوازيان فزاويتا ب ه ح بل ا ح ه مثل ك ج ه وزاويتا ا ح ه
مساويتان لزاويتي ح ك في الصورة الاولى واما في الثانية والثالثة والرابعة فمعنى زاويتي ح ك بعينها
فزاويتا ح ك ح ج ك متساويتان فح ك مثل ح ه وب ك مثل ب ج فنسبة ب ه الى ه ح كنسبة ب ط الى ط ح اعني
الى ط ح كنسبة ب ك الى ح ه اعني ب ط الى ط ح وهو المطلوب اقول انما كون نسبة ب ك الى ح ه
كنسبة ب ط الى ط ح في الصورة الاولى فلان زاويتي ط من مثلثي ب ك ط ح ج ط متساويتا
وكذا زاويتي ح ك المتبادلتين واما في الثلث الباقية فظاهر قال وكذلك لو كان المماس في الصورة
الثانية يلاقي ب ه مما يلي ب لانه حينئذ يكون كما في الصورة الثالثة اذا كانت نقطة ا من وراء
ح وكذلك لو كان مركز البصر في الصورة الثالثة نقطة ب والمبصر ا وفي الرابعة على ب م في المبصر
ايضا او ان كان ج ط المماس موازيا ب ه فان ب ه يلقى ا ح مما يلي ا لان زاويتي ب ه ح ه ج ح ه يكونان
ثابتين ب يلقى ا ح اما على ا او فيما بين ا ح او من وراء ا وليكن على ح كما في الخامسة فنقطة ح هـ

الخيال



الخيال واذا كان ه د يوازي ب ه فان ب ه يكون مساويا لـ ه ح وه ح مثل ح ج لان زاويتي ب ج
ه ح ج ه متساويتان و ج ه عمود على ب ح فيكون ج ه مثل ط فعلى جميع الاوضاع الخمسة يكون نسبة
ب ه الذي فيما بين النقطة المبصرة وبين مركز المراة الى ه ح الذي فيما بين المركز وبين الخيال كنسبة ب ط
الذي بين النقطة المبصرة وبين طرف الخط المماس الى ط ح الذي بين طرف المماس وبين نقطة الخيال
وذلك ما اردناه وايضا فليكن البصر ا و ب نقطة مبصرة وفصل المراة ج د ومركزها ه ونصل
ا ه وينفذ حتى يلقى المحيط على ج و ف اما ان يكون على هذا القطر او لا فان كانت عليه
وكانت ه متوسطا بينها وبين ا فان كلا من نصفي الدائرة اللذين هما ج ط د ج ك د يصح ان ينعكس
عنه صورة ب الان كل نقطة من محيط الدائرة سوى ج د اذا اخرج اليها خطان احدهما من ا
والاخر من نقطة من وراء ه فانهما يحيطان بزاوية يكون الخارج من ه الى نقطة الزاوية يقسمها
فيصح الانعكاس وان كانت ب خارجة عن هذا القطر فليكن ا في داخل الدائرة ونصل ب ه
منتهيا الى المحيط في الجهتين وهو ط ب ه ك فاقول ان قوسي ج ط ك د ليس ينعكس منهما الى
ا قوسا ه ط ويصح الانعكاس منهما ونصل ا ب منتهيا الى المحيط على ل د ونفرض على قوس
ط ك نقطة ق كيفما اتفقت ونصل ا ق ب ق ه ق فيما بين ب ط ب د واذا اخرج ق ه ب
تقطع خطاها وليكن على ع فيكون نقطتا ع ا في جهة واحدة عن ه فاذا خرج من ه خط الى ق
لم ينقسم زاوية ب ق ا فلا ينعكس ب الى ا من ق وكذا سائر نقاط قوس ط ك و ب اذا استدبرت على
ب فانها لا ينعكس الى ا لان ب ليس عموديا على المراة ونفرض على قوس ب ج نقطة كيف اتفقت
ونصل ب ف ا ف فان ب يقطع ب ه وليكن على ع فنقطتا ع ا في جهة واحدة عن ه فاذا وصل
ه ف لم ينقسم زاوية ا ف ب فلا ينعكس ب الى ا من ف وكذا سائر نقاط قوس ج د وبين ان ب اذا
استدبرت حول ه الى ج او ط فانها لا ينعكس الى ا وعلى مثل ذلك يتبين ان قوس ك د لا ينعكس منها ب
الى ا ونفرض على قوس ج ه نقطة ح كيف اتفقت ونصل ا ح ب ح فا ح يقطع ه ك وليكن على ع

ص فنقطتا سه على قطر واحد والمركز متوسط بينهما فاذا وصل بين د ح انقسم زاويه س ح ا وكذا
كل نقطه فيما بين ح و ه فقوس ح ه يصح ان ينعكس منها صورة ت الى ا ونعلم على قوس ح ه نقطه م كيف
اتفقت ونصل ا م س م فيحدث ذو اربعة اضلاع س م ا ه فاذا وصل ه م انقسم به زاويه س م ا وكذا
كل نقطة فيما بين ح ك د فيصح الانعكاس عن اي جزء كان من قوسي ط د ح ه ولا يصح عن جزء من اجزاء قوسي
ح ط ه د وكذا يكون ان كان ب على المحيط مثل ط او خارجه وعلى قطره ط وكذا اذا كان ا على المحيط
مثل ح كانت ت داخل الدائرة او على المحيط

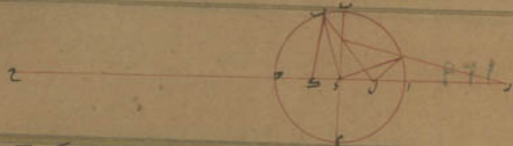


وايضا فليكن البصر خارجا عن السطح المتصل
بسطح المرآة كما في الصورة الثانية وليكن قوس
ح د ز القطعة من سطح المرآة التي يصح ان
يكون مقابلة للبصر ونصل ا ح ا ز فيكونان
مماسين للدائرة وخط ا ه ح متوسطا بينهما
ونخرجه في الجهتين حتى يقطع نصف دائرة
د ح م على ط ونصف دائرة ز ر ح على ط فكل نقطه من قوس ح م اذا اخرج اليها خط ا قطع ه ر ف
كان متوسطا بين نقطة التقاطع وبين ت فاذا وصل بين ت وتلك النقطة من القوس احاطا مع الخارج
من ا بزاوية ينقسم بالخارج اليها من ه فلا يمتنع ان ينعكس ت الى ا من قوس ه ح كانت فيما بين
ح ح او كانت نقطة ح ا وفيما بين ح ق وان كان خط ك ه ط يقطع قوس ت ح فان كل نقطة من
قوس ه ط اذا اخرج اليها خطان من ا ساحاطا بزاوية وحدث منهما ومن خط ا م مثلث فان
اضلاعه فاذا اخرج من ه خط الى تلك الزاوية قسمها فليس يمتنع انعكاس ت الى ا من قوس د ط
واما نقاط قوس ح ط فكل خط يخرج من ا اليها فانه يقطع ه ط ونصير نقطة التقاطع ونقطة ت
معا في جهة واحدة عن ه فلا يصح الانعكاس والبيان مثل ما مر وكذلك قوس ح ك التي في المرآة بعينها
التي من وراء نقطة التماس لان كل خط يخرج من نقطة ب الى قوس ح ك فهو يقطع ا ه ويكون نقطة
التقاطع مع ا في جهة واحدة عن ه فلا يصح الانعكاس عن قوس ح ح وكذا ان كان ت على محيط
الدائرة مثل ط او خارجه عن الدائرة وعلى قطره ط الحاصل فاذا كانت النقطة المبصرة خارجة
عن قطر المرآة المار بمركز البصر وخرج من النقطة خط خيالها فان الخط والقطر يقسمان محيط الدائرة
اربعة اقسام يصح الانعكاس من قسمين متقابلين منها ولا يصح من القسمين الاخرين سواء كانت النقطة
ومركز البصر معا داخل سطح كرة المرآة او خارجين عنها او على سطح المرآة او كان احدهما داخلا والآخر
خارجا او على السطح والقسمان اللذان يصح الانعكاس عنهما هما قاعدة القطاع الذي مركزه البصر و النقطة

المبصرة على ضلعيه وقاعدة القطاع المقابل له فلنقول وانا اسمي الاول القطاع الاول والثاني
المقابل قال فاي جزء من هذين القسمين كان من سطح المرآة صح الانعكاس منه ضابط ويخرج في الصورة
الاولى من ا خطا يوازي ت ه فيقطع محيط الدائرة وليكن على ح م فان كان انعكاس صورة ت
الى ا من نقطة على قوس ط س فيما بين ط س فان الخيال يكون من وراء المرآة وان كان الانعكاس من
نقطة س فالصورة يكون عند ي وان كان من قوس ح ك فان الخيال يكون من وراء مركز البصر في
الصورة وفيما بين نقطة ا وبين قوس ح ك وان كان من قوس ح ك فالخيال يكون فيما بين البصر والمرآة
على خط ه ك وكذلك الحال اذا كان البصر على سطح كرة المرآة كنقطة ك آخر فاما اذا كان خارجا
عن سطح المرآة كما في الثانية فان كانت احدى زاويتي ه ح ط ه ح اصغر من زاويتي ح ا ح وزاويتي ح ا م
المتساويتين وليكن الحادث من خط ط م ك كذلك فان الخط الخارج من ا الموازي لخط م ك
وليكن ا م يقطع سطح المرآة فيكون الحال كما في الصورة الاولى ان كان الانعكاس من قوس ط م
كان الخيال من وراء المرآة وان كان من
نقطة م كانت الصورة عند م وان

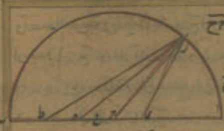


كان من قوس م ك فالخيال من وراء
مركز البصر والصورة فيما بين البصر
قوس م ك وان كان من قوس ح م
فالخيال فيما بين البصر والمرآة لان الخط الخارج من ا الى كل نقطة من قوس ح م يقطع [illegible] معي
خط خيال [illegible] قولنا ان لم يكن احدى زاويتي [illegible] اصغر من زاويتي ح ا ح او ح ا ب فان كان
الانعكاس من قوس ط ك فجميع الخيالات من وراء المرآة وان كان من قوس ح م فالخيالات فيما بين البصر
والمرآة قال تذكرة ثم ان جميع خيالات البصر يكون على اقطار هذه المرآة لانها هي خطوط الخيال
لما تبين بالاعتبار ان خيالات هذه المرآة تكون على الاعمدة الخارجة من النقط المبصرة على السطوح
المماسة لفصول انعكاسها والاعمدة لا يكون الا اقطارا ب فاقول ان كل قطر من اقطار هذه المرآة
اذا اخرج في الجهتين فان كل نقطة منه يمكن ان يكون خيالا لنقطة مبصرة فليكن دائرة ا ب ح
فصلا في المرآة ومركزها [illegible] ونخرج فيها قطر ا ح كيفما اتفق ونخرجه في الجهتين الى [illegible] ونخرج
[illegible] عمودا على القطر وليكن [illegible] داخل الدائرة وعندها مركز البصر ونفرض على [illegible] نقطة [illegible] كيف
اتفقت ونصل [illegible] فيقطع الدائرة وليكن على ط ونصل [illegible] ونجعل زاوية [illegible] مثل [illegible] فيكون
[illegible] خيال [illegible] وكذلك كل نقطة نفرض على [illegible] الى غير نهاية فانها يكون خيالا لنقطة
من خط [illegible] ولنفرض على [illegible] نقطة [illegible] كيف اتفقت ونصل [illegible] ونخرجه في جهة [illegible] وليقطع الدائرة



على ب ونصل د س و يجعل زاويتى ر س ح مثل ع س ل ف ... ك يلتقى فى ح وليكن على ك لان زاويتى ح
ك ب ح حادثان فيكون ك خيال ك وكذلك كل نقطة على ا ى يكون خيالا لنقطة من خط ى ح و
ينفذ فى ا ى م فكل نقطة على خط ح وان خرج الى غير نهاية تنعكس صورتها الى البصر من قوس
ا م ويكون خيالاتها على خط ا ى الا انه اذا وصل بين تلك النقطة ونقطة من قوس ا م فان الواصل
يقطع ى م واذا وصل بين النقطة و ى حدث بين الواصلين زاوية واذا عمل على نقطها زاوية مثل
الحادثة فان خطها يقطع ا ى فاذا جاوز ا ى فيمكن ان ينتهى الى البصر فكل نقطة من قطر ا ح وان امتد
فى الجهتين الى غير نهاية يمكن ان يكون خيالا لنقطة بصرية فليس لخيالات هذه المرآة مواضع يحدد
انتصار ثم نقول ان النقطة المبصرة فى هذه المرآة قد يكون لها خيال واحد وقد يكون اثنان و
ثلث واربعة ولا يزيد على ذلك ويكون نقطة انعكاس التى لها اربعة خيالات اربعا وصورها اربعا
ونقطة انعكاس ذات الثلث ثلثا وصورها ثلثا ونقطة انعكاس ذات الاثنين اثنين وصورتها
اثنين ونقطة انعكاس ذات الخيال الواحد قد يكون واحدة وصورتها واحدة وقد يكون انعكاسها
عن محيط دائرة من الدوائر التى تقع فى المرآة فيكون صورتها صورة محيط تلك الدائرة فليكن
مرآة عليها ا ب ح ومركزها د والبصر ه ونصل ه د وينفذ فى الجهتين حتى يقطع سطح كرة المرآة على
نقطتى ا ر وليكن ح نقطة مبصرة وليكن اولا على قطر ه د و د متوسطة بينها وبين ه ويخرج من
ا ر سطحا يقطع المرآة كيفما اتفق وليحدث دائرة ا ب ر ح وخطا ح د ه م اما ان يكونا متساويين كما
فى الصورة الاولى او لا كما فى الثانية ويخرج فى الاولى عمود د ح على ا ى د وليلق المحيط على نقطتى
ح ونصل ح ح ه ف ح س فيكون زاويتا ح ى ه ح ى متساويتين وكذا زاويتا ه ب ى ح ر ى ح
نوهمنا اى ر ثابتا ودائرة منصف دائرة ا ح ر عليها فان ح يرسم فى سطح المرآة محيطا عظيما ويطبق
فى دورانها على ب ويكون وضع جميع نقاط المحيط بالقياس الى نقطتى ح ه وضع نقطة الانعكاس
فصورة ح ينعكس الى ه من محيط العظيم وخيالها التى هو مركز البصر وبين ان صورة ح لا ينعكس
الى ه من محيط دائرة اخرى الا من نقطتى ح ب لان كل نقطة سواهما اذا وصل بينها وبين نقطتى ح ه كان
الواصلان مختلفين فلا يكون نسبة احدهما الى الاخر كنسبة ح د الى ه د فالخارج منهما الى تلك
النقطة لا ينصف زاوية الواصلين واذ ذاك فلا ينعكس ح الى ه الا من محيط العظيم وليكن فى الثانى
ه د اعظم من د ح فيخرج ه ح الى ك ويجعل ضرب ه ك فى ك ح كمربع ك د اقول وطريقه ان يفصل من
ه د ك ط مثل د ح ويجعل نسبة ح الى ح ك كنسبة ه ط الى ط د فيكون مربع ك د كضرب ه ك فى
ك ح وذلك لان ه ط الى ط د مثل ح الى ح ك فبالتركيب ه د الى ح ط اعنى د ح مثل ه ك الى
ح فضرب ه ك فى ك ح مثل ضرب د ح فى ح ك فاذا جعل ضرب ه ك فى ك ح مشتركا كان ضرب ه د

ولكه معا اعنى ه ك فى ك ح مثل ضرب ه د ح ك معا فى ك د اعنى مربع ك د ولا يخفى ان ك يجوز
ان يقع فيما بين ح ا او بمكان ا او من وراء ا لان ه د د ح قد يكونان صغيرين جدا وقد كبيرا جدا قال
ويجعل ك مركزا وببعد ك د دائرة فيقطع دائرة ا ب ح على نقطتين اقول القطع بالقطع مستدرك ومن
ههنا ذهب عليه قال وليكونا س م ونصل خطوط ك ه ح ك ب ك ح ح م ه س ك ح فخطوط
ك ح ك د ك م متساوية فنسبة ه ك الى ك د اى ك م كنسبة ك م الى ك ح فمثلث ه ك م شبيه بمثلث
ح ك م اقول وذلك لان زاويته مشتركة بينهما وتناسب ضلعان من الاول لضلعين من الثانى
قال ونسبة ه م الى م ح كنسبة ه ك الى ك م اى ه ك الى ك د بل ه د الى د ح اقول وذلك لان ه ك
ك د ك ح متناسبة على الولاء و ه د فضل الاول على الثانى و د ح فضل الثانى على الثالث ونسب فضول
المتناسبة المتوالية متوالية متناسبة كذلك التناسب قال فزاوية ه م د مثل ح م د فصورة ح ينعكس
الى ه من م ومثلثا ه س ح ه م ح متساويان وكذا زاويتا ه س ح م د وزاويتا م ح م ح
فاذا ثبت قطر ا ك ر ودار عليه نصف دائرة ا ح ر رسمت م فى سطح المرآة دائرة صغيرة وانطبقت
فى دورانها على ب فينعكس ح الى ه من محيط الصغيرة وخيالها مركز البصر وان كان ه د اصغر من
د ح كانت الصغيرة مما يلى ر وليس ينعكس صورة ح الى ه من محيط دائرة ا ح ر الا من نقطتى م س
مثل ما حيث فى الاولى فلا ينعكس ح الى ه الا من محيط الصغيرة الحاصل فكل نقطة مبصرة يكون
مع مركز البصر على قطر المرآة ومركز المرآة متوسطا بينهما فان صورتها ينعكس الى البصر من محيط الدائرة
على سطح المرآة ويكون مركز البصر كالقطب لتلك الدائرة ولا ينعكس عن غير محيطها ويكون خيالها
نقطة واحدة هى مركز البصر اقول كلامه ههنا يوهم اطراد الحكم وكذا فى كثير من المواضع وفيه نظر
اما ما يتعلق بمقدمات البرهان فقد اشير اليه واما نقض الحكم فبان نعرض خطا محدودا عليه
ونعلم عليه نقطة ك ونفصل ح ه كيف ما اتفق و ح ه اعظم منه وليفصل بعده د ح ويجعل نسبة
ه د الى د ا كنسبة ه ح الى ح م فبالتركيب والعكس نسبة ا د الى ا ه كنسبة ح م اعنى ح م الى ح ه ثم
يجعل د مركزا وببعد د ا دائرة ا ب ولكن ه مركز البصر فاقول ان ه لا ينعكس الى ه والا فلينعكس
من ب ونصل ب ه ب د ب ك فيكون نسبة ه ب الى ب ه مثل ه ح الى ح ه وهى مثل ه د الى د ا ولان ب د
اعظم من د ا فه ب اصغر من ه ا فيكون نسبة ه ب الى ب ه كنسبة ا ه الى ا ه محال واما تحديد النقاط
المنعكسة فهو انه قد تبين مما ذكر ان نسبة ه ح الى ح ه فى الانعكاس ينبغى ان يكون اعظم من نسبة
ه ا الى ا ه لان الاشعة جميع نسب الاشعة الخارجة من ه بحو المحيط الى المنعكسة النظاير اعظم
من نسبة ه ا الى ا ه لان الاشعة اعظم من ا ه والمنعكسة اصغر من ا ه ولان ا ه ه كلما كانت اقرب
من المركز كانت نسبة ه ح الى ح ه اعظم ولا يجوز الاعظم فينتهى الى حد اذا جاوزه استحال



الانعكاس وليكن ح في الشكل فان نسبة ق م الى م ح
ينبغي ان يكون اصغر من نسبة ق ت الى ت ح لان
الاشد اصغر من ق ت والمنعكس اعظم من ت م
وكذلك ه كلما كانت ابعد عن المركز كانت نسبة
ق م الى م ه اصغر فان صارت مثل آ ق الى آ ه وليكن ط في الشكل فيكون النقاط التي بين ح ط
هي التي يمكن انعكاسها الى ق والا فلا تحدد النقاط من جانب البعد كما اذا كان ق م اعظم من آ ق
او مثله فان ق م اذا كان اعظم من آ ق فنسبته الى اي قدر يفرض يكون اعظم من نسبة آ ق الى ذلك القدر
فبالاولى ان يكون اعظم من نسبة آ ق الى ذلك القدر مع شيء آخر فيكون دائما نسبة ق م الى م ه
اعظم من نسبة آ ق الى آ ه وكذا اذا كان ق م مثل ق آ كانت نسبته الى ذلك القدر كنسبة آ ق فكانت
اعظم من نسبة آ ق الى ذلك القدر مع شيء آخر فاما اذا كان ق م اصغر من ق آ فيمكن ان ينتهي الى
حد يصير فيه ق م الى م ه كـ آ ق الى آ ه كما عند ط فتحدد من جانب البعد فيكون النقاط التي فيما
بين ح ط ممكنة الانعكاس دون نقاط م ح ونقطة ط وما وراءها واما النقاط م الخارجة عن الدائرة
فان جميعها يمكن ان ينعكس الى ما وراء ح ولا تحدد من الجانب الابعد واما من الاقرب فالى حد فيما
بين ح ت واقرب من ت ويمتنع الانعكاس عن قطعة من المرآة مقابل ق تحد بها واما استخراج نقطة
الانعكاس للنقاط الممكنة الانعكاس فعلى ما بيّنه من بعد تحقيقه وقد بان من ذلك ان ق اذا كانت
قريبة من المركز فان اشعتها الواردة الى قوس آ ت ينعكس ويقطع السهم فيما فوق ح ط وكلما ابتعدت
ق عن المركز عظمت مسافة ح ط الى ان يصير ق م مثل ق آ فاذا صار اعظم وحدث اشعة مما يلي
يكون مثل ق م واصغر فالمساوي ينعكس موازيا لـ ت لكون زاويتي ق ت م حينئذ مثل ق م ر وهما
مثل زاويتي ق ر ه وكذلك مثل ا ق ر موازي المنعكس السهم والتي هي اصغر فينعكس على التباعد
ويلاقي السهم من جانب آ خارج الدائرة وكلما كان الشعاع اقرب من آ كانت نقطة التلاقي ابعد
ايضا وكلما كان ق اقرب من آ كانت المتباعدة اكثر فالمتباعدة اكثر ونهاية الحال ان يحصل عند
والى هذا الموضع ينعكس جميع اشعة ق ومن جميع المرآة وبعد ذلك فلا ينعكس الا البعض ومن القطعة
المقابلة وتقل المتباعدة النهايات والمقابلة يكون اعظم من النصف ابدا فاما استخراج حدي القرب
والبعد على ان يكون ق م معلوم النسبة الى القطر فنا ان يفرضه ثلاثة عشر من مائة وعشرين ونفرض
م ح اعني حد القرب شيئا فيكون سطح ستين الاشياء وعشرة في سبعين فيضرب عشرة في ستين الا شيئا
يكون ستمائة الا عشرة اشياء وذلك يعدل ضرب شيء في سبعين اعني سبعين شيئا بعد الجبر
يكون ستمائة يعادل ثمانين شيئا فالشيء اعني م ح سبعة ونصف وكذلك يفرض ح ط اعني حد البعد

شيئا فيكون آ ه خمسين و ا ط ستين وشيئا فنضرب ه م آ في ا ط يكون ستمائة وعشرة اشياء يعادل ضرب آ ك
في ح ط اعني خمسين شيئا فستمائة يعدل اربعين شيئا فالشيء خمسة عشر فان لم يكن ه م اقل من آ ه كان
المطلوب مستحيلا وكل نقطة يكون حد القرب الاخرى في الاخرى يكون حد البعد الاولى وبالعكس لحد
القرب يكون من المركز ابدا على اقل من ربع القطر هذا ولنرجع الى الكتاب قال يد والنقطة التي
تلم البرهان على انعكاسها من الدائرة نقطة متوهمة لان القطر المار بها وبمركز البصر خط متوهم فان كانت
هذه النقطة منفردة فلا يدركها البصر ولا صورتها في المرآة وان كانت في جسم فان خيالات النقط



المحيطة بها يكون خارجة عن القطر المار بمركز البصر فاذا ادرك البصر سطح البصر في المرآة وكانت
خيالات او خيالات بعضه من وراء مركز البصر فاشبه ادراك السطح او البعض غير محقق ويدرك شكله
على خلاف ما هو عليه واذا كان موضع تلك النقطة لا تميز للبصر وكذا النقطة لكونها متوهمة
وكذا اصغر جزء يتوسطه النقطة ويصح ان ينعكس صورته لكون الصورة ملتبسة وشكلها مخالفا
لشكل المبصر لان الجزء من سطح انما يتميز للبصر من الصورة التي في المرآة بلونه وبوضعه من الصورة
واذا كانت مخالفة الشكل لم يتميز الجزء الا بلونه واذا كان في غاية الصغر كانت صورته المنعكسة في غاية
المنعكسة في غاية الدقة فلا يتميز لونه وان كان مخالفا للون سائر الاجزاء فصورة هذه النقطة غير
متميزة وكذا صورة الجزء الصغير جدا الذي يتوسطه النقطة واذا كانت خيالات بعض السطح او جميعه
فيما بين البصر والمرآة او خيالات بعضه من وراء سطح المرآة فان صورة هذه النقطة يكون تابعا
لتلك الصورة واذا كان الجزء الذي يتوسطه النقطة مشتبه الصورة فان الجزء منها الذي يلي
الجزء المذكور يكون ايضا مشتبها ويزول الاشتباه بقدر تباعده عند الخيال من مركز البصر والقرب من
سطح المرآة واذا اعتبر هذا المعنى بجسم مستطيل يعتمد الجسم ليلصق بسطح المرآة قائما على قيام معتدل
وتؤمل صورة الجسم في المرآة وجدت الصورة على ما ذكرناه واذا كانت نقطتا ه ح على قطر المرآة
وكانت ح داخل المرآة فان نسبة ه آ الى آ ح يكون اعظم من نسبة ه ق الى ق ح لان زاويتي ا ح ق يكون
ابدا حادة لان ح ق وتر في دائرة ح ق ح اقول الصحيح ان يقال فان نسبة ه آ الى آ ح قد يكون اعظم

من مه الى هح ثم كون زاويتى اح م حاده ابدا بين البطلان ذكون ح ح وثا في ابو ح ح مما رعن المعنى
وهذا خطا من الناسخ قال فالخط الذى يخرج من نقطة ح مماسا الدايرة ح اب يلتقى قطر د ا في جهة
ا ويكون نسبه الخط الذى بين نقطة ه وبين طرف الخط المماس الى الذى بين طرف المماس ونقطة ح
كنسبة مه الى هح لان ذلك قد تبين في الشكل ذى الخمس صور من عكس الثالث فيكون نسبة ما الى اح
اعظم من نسبة الخط الذى بين ه وطرف المماس الى الذى بين ح وطرف المماس فيكون نسبة ما الى اح
اعظم من نسبة مه الى هح فاذا كانت نقطتا ه ح على قطر المراة وكانت ح داخل المراة ولم يكن نسبة
ما الى اح اعظم من نسبة مه الى هح فلا ينعكس ح الى ه هذا حكم النقط التى يكون على القطر المار
بمركز البصر فاما النقطة الخارجة عن القطر البصرى فمنها ذات خيال واحد واثنين وثلثة واربعة
لا يزيد على ذلك مثله فليكن المراة ا ب ح ومركزها ه ونفصل انعكاسها دايرة ا ب ج ومركز البصر ط
وح نقطة في البصر ونصل ط ه ح ه د ونخرجهما حتى يقطع ح د المحيط على ح او ط ه على ل لكى
ط ه ح د اولا متساويين ونصف زاوية ط ه ح بخط ه ن ونخرج ه ن حتى يلقى المحيط في الجهة الاخرى
على ن ونصل ط ن ح ن فزاويتا ط ن ه ح ن ه متساويتان فصورة ح ينعكس الى مصر ط من ن
فاقول ان ح لا ينعكس الى ط عن قوس ا ح الاى ن فلا ينعكس من ع ونصل ط ح فينصف بخط
ن ه ولتكن على ل ونصل ط ع ح ع ه ع ونخرج ع ه الى ان يلقى ط ل على م فيما بين ط ل ن لان
ع ط اقرب الى قطر ط ه من ن ط فع ط اعظم من ن ط فع ح ابعد عن قطر ا ح من ن ح فهو اصغر من
ن ح وط د مثل ح د لان ط ل مثل ل ح ول ع عمود على ط ح فط ع اعظم من ع ح ونسبة ط ع
الى ع ح كنسبة ط م الى م ح لتساوى زاويتى ع فط م اعظم من م ح وذلك محال وكذا البيان
لو كان ع فيما بين ا ر وقد تبين ان ح لا ينعكس الى ط من قوس ح ح ح لا ينعكس من قوس ا ح الى ط
الاخرى نقطتين كانتا معا في داخل الدايرة او على المحيط او خارجتين عنها ويخرج من ه خطا مماس الدايرة
فيلتقى خطى ط ه ح ولكن على ك فاذا كانت نقطتا ط ح من قدام ك



فليس ينعكس صورة احدهما الى الاخرى عن محيط الدايرة
الاى نقطة ن لان الخطين الخارجين من ط ح الى ن
يكونان معا خارجين عن تقعير الدايرة والخارجان
منهما الى نقطة اخرى من قوس ن م يكون احدهما بكليته
خارجا عن التقعير فلا يكون الانعكاس عن قوس ن م
ممكنا وقد تبين انه غير ممكن من قوس ا ن فعين الانعكاس عن ن لان الانعكاس لا يكون الا في
سطح هذه الدايرة المجتمع فيه نقط ط ح ه وكذلك اذا كانت ط ح مكان ك فقد الخامس نقطتين

متساويتى البعد من مركز المراة خارجتين عن سطح المراة ليستا على قطر واحد فهما معا من وراء السطح
المماس للدايرة على طرفى القطر المنصف للزاوية التى يحيط بها القطران المار ان بتلك النقطتين
او يكونان معا او على المماس فلا ينعكس صورة احديهما الى الاخرى عن سطح المراة الا من نقطة واحدة
ولتعد الدايرة والاقطار الثلثة ونخرج من ه عمودى ه ط ه ح على خطى ك ت د م فيكون زاويتا
ط ه ح ه ى متساويتين وليكن ح نقطة بصرى وط مركز البصر فنقطة ح ينعكس الى ط من ن ومن
ت ايضا فينعكس صورتها الى ط من نقطتين هما طرفا القطر الذى ينصف زاويتى القطرين فاقول
انها لا ينعكس من غيرهما اما من قوس ا ب م فلانه لو امكن فلينعكس من ع وبين ان ع لا يكون على قوس
ا ب بل على احدى قوسى ب ه د م فليكن على ب ه ونصل ح ع ط ع ه ع فزاويتا ح ع ه ط ع ه متساويتان
ونديرها على قطر ح ه دايرة فيمر بنقطتى ط ح لان زاويتى ط ح قائمتان وتمر بها ا ب م على ع فلا تلقاها
على غير ع فقوس ط ه يقطع ه ع وليكن على ى ونصل ى ح ى ط فيكون زاويتا ح ى ه ط ى ه
متساويتين لان قوسى ط ه ح ه متساويتان اقول وذلك لتساوى زاويتى ط ه ح ه فتكون
زاويتا ط ع ى ح ع ى متساويتين وخط ع ى مشترك فخطا ط ح ع متساويان وذلك محال لان
ط ع اصغر من ط ه و ح ع اعظم من ح ه اعنى ط ه وكذلك ان كان ع على قوس د م فلا يمكن
انعكاس ح الى ط الا من نقطتى ت ى لا ينعكس في غير الدايرة فلا ينعكس عن سطح المراة الا منهما
وايضا نفرض على خط ط ا و ى ح نقطتى م ه متساويتى البعد عن ى ونصل م ه ه ه فزاويتا م ه
ه ه ى متساويتان فينعكس صورة احديهما الى الاخرى من نقطتى ه ت فاقول فلا ينعكس من نقطة
اخرى وذلك لان زاويتى ى م ه ى ه ه منفرجتان ونجعل ى م ه قائمة ونصل ه ه فزاوية ه
ه ى ايضا قائمة ونديرها على قطر ى ه دايرة فيمر بنقطتى م ه فاذا انعكست صورة احدى نقطتى
م ه الى الاخرى من نقطة غير ه د فليست النقطة الاعلى قوس ت م واذا وصل بينها وبين ى
قطع الواصل احدى قوسى م ه ه ه فعرض منه المحال العارض في دايرة ط ه ح السادس



فكل نقطة يكون بعدها عن مركز المراة كبعد
مركز البصر عنه ويكون الخط الخارج منها
الى طرف القطر المنصف المذكور يحيط مع
الواصل بين النقطة والمركز بزاوية مما يلى
المركز ليست باصغر من قايمة فان صورة تلك
النقطة ينعكس الى البصر من نقطتين فقط
ت وليعد الدايرة والاقطار الثلثة

ح ى ع ط ع ى متساويتين وزاويتان

يخرج من ه خطا مماسا فهو يلقى القطرين ويفرض على قطر سه نقطه ط من ورا اسقط العمود الواقع
من ه على سه ك ودونت وتصل ه ط فيكون زاويه ه ط ك حاده وتفصل ه ح مثل ه ط وتصل
ه ح فيكون زاويه ه ح ى مثل ه ط ك وتصل زاويه ى ط ع قايمه وزاويه ط ك ه حاده لانها نصف
زاويه م ه ح بخط ط ع يلقى ه ك وخارج الدايره وليكن على ع وتصل ح ع فيكون زاويه ه ح
ع مثل ه ط ع القايمه وندير على قطر ه ع دايره تمر بنقطتى ط ح وليكن دايره ط ع ح وبقطع قوسى ب
سه ه ح لان خطا سه ط ى يقطع محيطها على ط ه فنقطه ت خارجه و ط على المحيط فكذا ان
انها يقطع قوس ح ه ولكن على ل م وتصل ط ل ى ك ح ل ط م ه م ح م ط ه ح د فزاويتا ط ل ك
ح ل ى متساويتان وكذا زاويتا ط م ه ح م ى وزاويتا ط ى ح ى ك فصورتا ط ح ينعكسان من
اربع نقط هى ل ه م ى فيكون لها اربعة خيالات ولا ينعكس عن نقطه سواها الا ان غير ممكن
عن قوسى ب ك ح م وعن قوس ل ى الا عن ت فبقى احديها قوسى سه ه ح فان امكن فليكن من ف
ونصل ط ف ى ف ح ف ونخرج ى ف الى ق ونصل ط ق ح ق فزاويتا ط ف ى ح ف ق
متساويتان فزاويتا ط ف ق ح ف ق كذلك وزاويتا ط ق ف ح ق ف متساويتان لتساوى
قوسى ط ى ى ح نخط ط ح ف مثل ط ف ف هذا محال لان ح ف اعظم من ح ه اى ط ه و ط ف اصغر
من ط ه وان كانت نقطه ف على قوس ب ك كانت ق على قوس ط ك ولزم المحال بعينه فلا ينعكس
ط ح عن الدايرة الا من النقط الاربع ولا تعاكس فيه سطحها فلا تنعكس عن المراة الا من الاربع
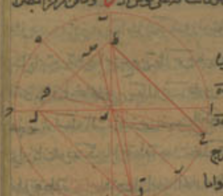


حاصل الاشكال الثلثه فكل نقطه
بعدها عن مركز المراة كبعد مركز البصر
عنه وكانت داخل المراة والواصل بينه
وبين طرف القطر المنصف يحيط مع
المنصف بزاويه حاده مما يلى مركز المراة
فان كانت فيما بين مركز المراة ومسقط
العمود من نقطة التماس فان صورتها
ينعكس الى البصر من نقطتين فقط هما طرفا القطر المنصف اقول وكذلك ان كانت عند المسقط
قال وان كانت فيما بين المسقط والمحيط فان صورتها ينعكس الى البصر من اربع نقط وان كانت
على المحيط او فيما بين المحيط وطرف الخط الذى تماس الدايرة على طرف القطر المنصف فان صورتها
ينعكس الى البصر من نقطة التماس اذا لم يكن سطح المراة متصلا بقطع احد خطى الانعكاس قبل ان
يصلا الى طرف المماس وينعكس ايضا من الطرف الاخر المنصف فصورتها ينعكس من نقطتين فقط

وان كانت النقطه على الخط المماس او من ورائه فصورتها ينعكس من نقطه واحده هى طرف القطر المنصف
المقابل لنقطة التماس فقد تبين ان النقطة المبصرة فى المراة التى بعدها عن مركز المراة كبعد مركز
البصر اما ان ينعكس من نقطه واحده او من اثنين او اربع فقط فلا يتجاوز الاربع لح ولنعد الدايرة
والاقطار الثلثه وليكن ط و ح ى مختلفين فاقول انهما يتعاكسان عن قوس ا ب ك على تصاريف الاحوال
كانا معا خارجتين عن الدايرة او على محيطها او داخلها او احديهما داخله والاخرى على المحيط او
خارجه او احديهما على المحيط والاخرى خارجه ونفرض ه ك خطا مستقيما ونقسمه على م حتى يكون
نسبة ه م الى م ك كنسبة ه ح الى ه ط وليكن ه م اعظم من م ك و ه ط اعظم من ه ح ونصف ه ك على
ق ونخرج ه ق عمودا عليه ونعمل زاويه ق ه ص نصف زاويه ط ه ا فيكون ه ق ص حاده فلا صه
يلقى ه ك وليكن على ق ونخرج ه ق الى ق ونخرج من م خطا م ص يلقى ه ق على ق ويكون نسبة
ق ص الى ص ك كنسبة ه ح الى ه ط فيكون واحدا فقط والا فليكن م ص ع كذلك فيكون نسبة
ع ص الى ص ك كنسبة ق ص الى ص ك ونخرج من اقرب نقطتى تقاطع الخطين مع خط ه ص ف من ق
وليكن س خط س ى موازيا لخط ص ق فنقطة ى يكون فيما بين ع ق فص ق اعظم من س ى لانهما
على نسبة ص ق الى ق س و س ى اعظم من س ع لان زاويه ع س ى منفرجه فص اعظم من ع ص ق
ق ص الى ص ك كنسبة ع س الى س ك فخط ص ك اعظم من س ك وذلك محال فخط واحد فقط ثم نخرج
من ى خطا ى ى محيطا مع ى ا بزاويه مساويه لم ص ك ونخرج من ى خط ى ع على زاويه مثل ص ك م
اعنى نصف ط ه ا فيلقى ى ع خط ه ا وليكن على ع ويكون زاويه ى ع ى مثل ص م ك ونخرج ى ع
الى ت فيكون زاويه ح ع ف حاده لانها مثل ه م ص الحاده فنخرج من ح عمودا على ع ت وليكن
ح ق ونصل ق ت مثل ق ى ونصل ح ت ونخرج من ى ى موازيا لـ ح ت فيلقى ح ع وليكن
على ف ونخرج ى ق حتى يلقى عمود ح ق على ل فمثلثا ه م ك ى ى ع متشابهان وكذا مثلثا لا
ى لف ه و مثلثا ح لا ق ق ف ص لان زاويتى ق لا ح ص ف ق متساويتان وكذا زاويتا ح ق
لا ق ص ف فنسبة ح ى الى لا كنسبة ق ص الى ص ف ونسبة ق ص الى ص ك كنسبة ح ى الى ى ط
اعنى ط ا فنسبة ق ص الى ص ك كنسبة لا ى الى ى ى ونسبة ق ك الى ك ص كنسبة لا ع الى ى ى ونسبة
ه ك الى ك م كنسبة ى ى الى ى غ فنسبة ه ك الى ك م كنسبة لا ى الى ى غ ونسبة ه ك الى ى م
كنسبة ى ى الى ى لا فنسبة ه ك الى ك م كنسبة ى ى الى ى غ فنسبة ه ك الى ك م كنسبة ت ى
الى ى غ وبالتفصيل نسبة ه م الى م ك اعنى ح ى الى ى ط كنسبة ت غ الى غ ى ونسبة ت غ الى
غ ى كنسبة ح غ الى غ ى ولان ح ت ى متوازيان فنسبة ح غ الى غ ى كنسبة ح ى الى ى ط و
زاويه ى ع مثل ح ت غ اى ح ى غ فنسبة ح ى الى ت وكنسبة ح غ الى غ ى واعنى ح ى الى ى ط

وزاوية ى د ك اعظم من زاوية ى ح ج لان ى ع مثل ى ح ع فيحصل زاوية ى ع ض مثل ح ى ى وتصل ط ك
فلان زاوية ح ع غ نصف ح ى و ح ع ى نصف ح ى ض فزاوية ى ع نصف ض ى ده وزاوية
ى ع غ نصف ى ك الا انها مثل ح ع ل فزاوية ض ى ومثل ط ك و ونسبة ح ى الى ى و اعنى ح ى الى
ى ط مؤلفه من نسبة ح ى الى ى ض اعنى ح ى الى ى ض ونسبة ض ى الى ى و ونسبة ح ى الى ى ط
مؤلفه من نسبة ح ى الى ع ض ونسبة ع ض الى ى ط فنسبة ى ض الى ض ط كنسبة ض ى الى ى و فاذا
ض ى ط ض ى ومتساويان فلذلك ض ط ى ض ومثلثا متشابهان فزاوية ض ط مثل ى ض و فخط
ط ض ى مستقيم وزاويتا ح ى ى ط متساويتان فح ط ينعكسان من ى وكذا كل نقطتين على
قطرى ى ى ح مختلفتى البعد
عن ى فانهما ينعكسان من نقطة
من قوس ا ى ط و و

ايضا فانا نقول كل نقطة من قوس
ا ى سوى ى يصح ان ينعكس منها صور
نقط غير متناهية من التى على احد قطرى ى ى
ى ح الى نقطة غير متناهية من التى على الاخر ويكون بعد
المتعاكسين عن ى مختلفين فلنعد الدائرة والاقطار الثلثة ونفرض على قوس ا ى نقطة ح كيف
اتفق ونخرج ى ح ونفرض على قطرى ى ى ح نقطتى ل م متساويتى البعد عن ى كيف اتفق
داخل الدائرة او على المحيط او خارج الدائرة ونصل ل م فينتصف بخط ى ى ولكن على ق ونخرج ح ق
حتى يلقى ل م على ق فيما بين ى ك ونصل ل ح م ح فخطا ح ى ى ك متساويان فخطى ح ى ى م وزاوية
ح ى ك اعظم من ح ى م اقول وذلك لان زاوية ح ى ك اكبر من ى ى ك المقابلة لا ى م و من ح ى
فزاوية ح ى م اكبر من ا ى م و ا ى ح اصغر من ح ى ك لتساوى زاويتى ا ى ك ى ب فيكون جميع
ى ك اعظم من ح ى م قال ل ح اعظم م ح و ك ه اصغر من ه م وزاوية ل ح ه اصغر من ه ح م لان
الخط الذى ينصف زاوية ل ح م يقع فيما بين ق م فيحصل زاوية ى ح ا مثل ل ح ى فلا ينعكسان
من ح و بعدا ل ى ى ط مختلفان وكذا لو فرضنا على قطرى ب ى م ى نقطتين غير ل م متساويتى
البعد عن ى فان صورة احدى منك ينعكس من ح الى نقطة اخرى من النقط الاخر غير نقطتى ل ك
وكذا يبين فى كل نقطة من قوس ا ى فكل نقطتين من اللاتى على القطرين اذا كانتا متساويتى البعد
فانهما ينعكسان من ى وكل نقطة من اللاتى على احدهما فان صورتها ينعكس من كل نقطة من قوس
ا ى الى نقطة من اللاتى على الاخر اما من ى فالى نقطة بعدها عن ى كبعد الاولى واما من غير ى

فالى نقطة يخالف الاولى فى البعد كه ثم نقول
اذا تعاكست نقطتان مختلفتى البعد كما ذكرنا
من نقطة من قوس ا ى ك فانهما لا ينعكسان و
عن تلك القوس من نقطة اخرى ولنعد
الدائرة والاقطار الثلثة وليكن نقطتا ا ك
ط مختلفتى البعد عن مركز ى وليتعاكسا من
ح فان امكن فليتعاكسا من نقطة ق ايضا و

نصل ط ح ل ح ق ح ط ق ل ق ونصل ط ك ونخرج ق ق حتى يلقى خط ط ك على ق فيكون ح ك
اعظم من ق ك فح ط اصغر من ق ط فنسبة ل ح الى ح ط اعنى ا ه الى ه ط اعظم من نسبة ل ق الى ق ط
اعنى نسبة ا ه الى ه ط وذلك محال وكذا يبين لو كانت ق على قوس ا د كا ولكن مركز البصر ا
ومركز المراة ى ونصل ا ى ونخرجه حتى يلقى
دائرة الفصل على ح و ولكن البصر اولا داخل الدائرة
ونخرج من ا ه الى المحيط فيما بين ا ى ا ح ونصل ى ه
ونعمل زاوية مساوية مثل ى ه ا فصورة كل نقطة من ه د
ممتدة على الخط ا ه وينعكس الى ا والخطوط التى تخرج
من ى الى ه د يكون مختلفا اقصرها العمود وهو اما

مساو لـ ا ى او اعظم او اصغر فان كان اعظم فكل نقطة من خط ه د يكون بعدها عن ى من ا فان كان
مساويا فبعد المسقط منها فقط مساو لبعد ا والباقية ابعد وان كان اصغر فخطان من جنبتى العمود
فقط مساويان لـ ا ى او بعدا طرفيهما كبعد ا والابعاد النقاط التى فيما بينهما يكون اصغر والابعاد الباقية
اعظم وجميع صور هذه النقاط يصح ان ينعكس الى ا العاشر فكل نقطة من محيط دائرة ه د ح سوى
نقطتى ح ى يمكن ان ينعكس منها فى الوقت الواحد الى البصر ا صور نقط لا نهاية مختلفة الابعاد
لبعد البصر عن مركز المراة كا وايضا فليكن ا خارج الدائرة مثل ح ونخرج ح ط ح ك تماسان
الدائرة فتبين كما مر ان كل نقطة من قوس ط ح ك يمكن ان ينعكس منها الى البصر ح فى الوقت الواحد
صورة نقطة يكون بعدها عن ى مخالفا لبعد ا كب ولكن ه احدى النقط التى على ط ى التى يخالف
ابعادها عن ى بعد ا ولكن ه خارجة عن قطر ا ح فى جهة ط بالقياس الى ح ونصل ى ه ونخرجه
حتى يلقى المحيط على ل م فيكون نقطة ه فى قطاع ل ى ى وصورة ه ينعكس الى ا من ومن قوس د م
ايضا التى هى قاعدة قطاع م ى ب وكذا كل نقطة على خط ى ا الخارجة عن قطر ح ى ى فى جهة

ه ط الحاصل فبين ان النقط الخارجة عن القطر المار بمركز البصر التي يخالف ابعادها عن مركز المرآة
بعد البصر قد ينعكس صورها عن قوس القطاع الاول مع انعكاسها عن قوس القطاع المقابل له
وايضا فان زاويتي ب ه ا ب ه ر يكونان حادتين لخروج من ب عمود ب ح على ف د فان كان ب ا عمودا على
ا ه ف ا مثل ب ك و زاويتا ف ه ا ب ا مثل قائمتين لخروج خطوط ب ه ه ع من جهتي ب ك كيف اتفق
فلا يكون واحد منهما مثل ب ا فيكون زاويتا ع ب ا ع د ا اصغر من قائمتين فزاويتا ع ه ا اصغر من ب ع م
وكذلك كل نقطة من خط ف ه يكون الخط الخارج منها الى ب غير مساو لـ ب ا او محيط مع ب م بزاوية
اعظم من زاوية ف ه ا اقول و انا اسمي ع ب ا زاوية القطاع وع ب م الثالث وع ه ا ضعف الانعكاس
فالـ يكون زاويتا ه ب ا ه ع ا معا اعظم من قائمتين فيكون زاوية ه ع ا اعظم من ه ب م وكذا كل
نقطة على خط ف ه يكون ثالثها اصغر من ضعف انعكاسها وان لم يكن ب ك عمودا على ا ه اخرجنا من
ب عليه عمود ب ق فيكون ب ك و بصل ف ه مثل ا ق و نصل ب ه فيكون مثل ب ا و زاوية ه ب ف
مثل ه ب ا فزاوية ه ب ا مثل ف ب ق و زاويتا ف ب ق ق ب ا مثل قائمتين فزاويتا ه ب ا ه ا ب
مثل قائمتين فكل خط يخرج من ب الى ه غير مساو لـ ب ا سوى خط واحد فالثالث اعظم من ضعف
انعكاسها وكل خط يخرج من ب الى ه فهو



غير مساو لـ ب ا فالثالثة اصغر من ضعف انعكاسيه
وان كان عمود ب ق مائلا الى نقطة ح جعلنا خط ه
مائلا الى نقطة الحاصل فبين ان النقط الخارجة عن
القطر المار بمركز البصر التي ابعادها عن مركز المرآة
مخالف ابعاد البصر فانعكس صورها عن قوس
القطاع الاول فان ضعف انعكاسيها قد يكون اصغر من ثالثها وقد يكون اعظم له ثم يقول
ان ضعف الانعكاسية لكل نقطة يبصر تبعدها عن مركز المرآة مخالف لبعد البصر اما ان يكون
اعظم من ثالثها او اصغر و لا يكون مساويها فليكن مركز البصر ا والنقطة ب ومركز المرآة م
نصل الانعكاس ونخرج قطري ا م ح ه ب م ح ع د ولينعكس ب الى ا من ط وليكن ب م
غير مساو لـ ا م ونصل ا ط م ط ب ط فاقول ان زاويتي ا ط ب لا تساوي ا م ع لانها لو ساوتها
كانت زاويتا ا ط ب ا م ب مثل قائمتين وندير على مثلث ا ب م دائرة فتمر بنقطة ط ولتكن دائرة
م ا ط فزاوية ا ط م مثل ب ط م فقوس ا م مثل م ب ووتر ا م مثل ب م فقوس ا م ح مثل قوس ح ب وذلك محال
فالحكم ثابت له ثم انا نقول ان كل نقطتين مختلفتي البعد عن مركز المرآة اذا انعكستا عن قوس
القطاع الاول من نقطتين فانه لا يكون كلتا ضعفي انعكاسيهما اصغر من ثالثيهما ولعدا لصورة

ولينعكس صورة ب الى ا من نقطتي ط ك وليكن زاوية ا ط ب اصغر من ا م د فاقول ان ا ك ب يكون
اعظم من ا م د لانه لا يكون مثلها فليكن



اصغر ونصل ا ك ب ك م ك م ط ح
ا ب وليكن ب م اعظم من م ا وننصف
زاوية ا م ب بخط م ف ه فيكون م ف
اعظم من ف ا لان م ب اعظم من م ا
فزاوية م ف ب منفرجة اقول وذلك لان
زاويتي م من مثلثي ا م ف ب م ف متساويتان فمجموع زاويتي ا ف من الاول مثل مجموع ب ف من
الثاني و ا اعظم من ب فمجموع ب ف من الثاني اعظم من م ف ا قال فنصف ا ب على ق فالعمود الخارج
من ق على ا ب يلقى م ه في جهة ه وندير على مثلث ا ط ب دائرة ا ط ب فلا يمر بنقطة ح لان زاوية
ا ط ب مع ا ح ب اصغر من قائمتين بل دون نقطة ح فيقطع م ط وليكن على ع فلان زاوية ا ع ب مثل
ب ط ح فقوس ا ع مثل ع ب ونصل ع ق فيكون عمودا على ا ب وهذه الدائرة يقطع م ح فليكن
على ن فنقطة ن غير نقطة ع فدائرة ا ط ب لا تمر بنقطة ك لانها لو مرت بها لكانت نقطة ن منتصف
قوس ا ب لتساوي زاويتي ك وعال ان ينتصف قوس ا ب بنقطة ن لتنصفها بنقطة ع والدائرة
التي يدار على مثلث ا ك ب تمر ايضا دون ح ويقطع م ك على نقطة تحت ا ب معنى حافظ
ح وينصف تلك النقطة قوس ا ب وخط ا ب يكون وترا في تلك الدائرة ايضا وق ع يكون عمودا
على منتصفه فينصف القوس التي وترها ا ب من تلك الدائرة فالنقطة من ك ح التي تنصف
القوس هي على ق ع فع يلقى ح ك تحت ا ب وذلك محال لان ق ع ليس يلقى ف ح من فليس
يكون نقطة الانعكاس الثانية فيما بين ه ح ان كانت ضعف الانعكاسية اصغر من ا ح ه و
انما يكون الانعكاس الثاني من نقطة يكون القطر الخارج اليها من ح يقطع ق ع اما فيما بين
ق ع او تحت ع لان تلك النقطة انما يكون تحت ا ب فليكن القطر الخارج ح ع س ونقطة س
هي نقطة الانعكاس الثانية ونصل ا س ب س ط س فزاوية ح ط س حادة لان خطي ح ط
ح س متساويان ومع ق قطر لدائرة ب ط ا و ح ع ط يقطع هذا القطر على محيط الدائرة فخط
وتر في الدائرة الخط الخارج من ط عمودا على ط ع يلقى ع ق على محيط الدائرة اذا اخرج في جهة
ق والواصل بينه من ط وطرف قطر ق ع وتر في الدائرة والعمود الخارج من ط المذكور على
دائرة فزاوية ح ط س حادة فط س تحت ذلك الوتر و في داخل دائرة ا ط ب وخط ح س
يقطع القطر ايضا على ح فنقطة س فيما بين القطر والمحيط داخل الدائرة والدائرة التي تحيط بمثلث



اب يقطع ايضا دون نقطة ح ويقطع
ح س على نقطة بنصف القوس التي يوترها
اب وخط قدع ايضا بنصف القوس فنقطة
ح هي التي بنصف القوس التي على محيط
دايرة اسب والدايرة التي تمر بنقطة اب
يقطع دايرة اع س ط على اب ويخرج عنها
بعد مجاوزة نقطتي اب وس على محيطها
و في داخل دايرة اح س التي بلا في دايرة
اب ع على ثلث نقط وهو محال وان كان
خط ح ب ح س تحت نقطة ع فان س ح
يكون فيما بين نقطتي ط ر فاذا ادرنا الدايرة التي تمر بنقطة اح س كانت نقطتا ع ط في داخل
الدايرة وهو محال مثل ما مر لان نقطتي ع ط بالقياس الى تلك الدايرة كنقطتي ح س بالقياس
الى دايرة اع ط فاذا كانت احدى ضعفي الانعكاس اصغر من تاليها فان الضعف الاخرى يكون
اعظم من تاليه ل‍ر واسا ايضا ان الضعف اذا كانت اصغر من تاليها فان القطر الخارج من
مركز المراة الى نقطة الانعكاس يقسم النصف من زاوية القطاع الذي يلي ابعد النقطتين عن مركز
المراة لان القطر الخارج يقطع العمود الخارج من منتصف الواصل بين النقطتين تحت المنتصف
لح وايضا فليكن اسح دايرة الفصل وفيها قطرا دح س ودك متقاطعان كيف اتفق وينصف
زاوية ب دح بخط دة وننفذه وليكن ة على المحيط ونخرج على قطر دح فيما بين مسقط العمود من
ة على دح وبين ح نقطة ه ونصل ة م مثل ده ونصل م ه وندير على مثلث م د ه دايرة فهي
يقطع خط ده خارج دايرة اس ح لان الخطين الخارجين من نقطتي م ه الى محيطان مع خطي
م د ه ما يلي م محادتين فهذه الدايرة يقطع الاولى على نقطتين من جهتي ه فليكن دايرة د م ط
ح ل ه وليكن ح على خط ده وط ل نقطتي التقاطع ونصل ط ه ط د ط م ل ه ل د ل م فزاويتا
ه ط د م ط د متساويتان وكذا زاويتا ه ل د م ل د لتساوي قوسي م د د ه ونجعل م ه يقطع م د ه
فليكن على ح ه فزاويتا د س ف قايمة و د س ف حادة فيخرج من ف عمودا على د ف فهو يقطع ط د
البتة وكذلك دايرة د م ح ه لان زاويتي د ط ه حادة فليكن عمود ف ن ونخط ه د او ح منه
على تقاريف الاحوال تحت ف والقياس الى ط فيفرض على ه ل نقطة ق تحت ف ونصل ط ق
وينفذ الى ان يقطع قوس ه ل على ص فيكون مما ايضا تحت ف و فان كانت قوس م ه اصغر

ف و ل ة يقطع م ه
فليكن على م

من ط ح ك والا فصلنا منها قوسا اصغر من ط ح ك ووصلنا بين الفصل ونقطة ط فهذا الواصل يقطع
ه ك على نقطة تحت ق وليكن قوس ه ص اصغر من ط ح ك ونقطة ق تحت ق ونخط ط ص ك يقطع
ق ي فليكن على ي ونجعل زاوية م ط ع مساوية لزاوية ط ص فتصير زاوية م ح ي مثل ط ط ع ولان قوس ه ح
هما اصغر من ط ح ك يكون زاوية ه ط ص اعني م ح ع اصغر من ك م ط فخط ك م يلقى ط ع اذا اخرجا
معا وليكن على ع ونجعل زاوية ق ه ح مثل ه ط ق فيكون مثلثا ه ح ق ه ط ق متشابهان و
زاويتا ط م ك ط ه ك متساويتان وزاوية ط م ك مثل زاويتي م ط ع م ع ط فزاوية ط ه ك كذلك
وزاوية ه ك منها مثل م ط ع فبقي زاوية ح ه ط مثل م ع ط وزاوية ه ط ح مثل م ط ع فمثلثا
ه ط ح ع ط م متشابهان و ه ط نظير ع ط ونصل ع ي ق فلان ط ف عمود على ه ح وزاويتا
ف ط ن ف ط ع متساويتان فطع ف واذا اخرجا في جهة ع ف يلاقيا وكان الواقع من ط ع
فيما بين ط و خط وق مثل ط ر فط ر اعظم من ط ع فط ق اعظم من ط ع ك ولتشابه مثلثي ط
ه ح ط م ع يكون نسبة ه ط الى ط م كنسبة ه ح الى ع م ولتشابه مثلثي ط ه ق ح ه ق يكون
نسبة ه ط الى ط ق كنسبة ح ق الى ه ق ونسبة ه ط الى ط ع اعني ح ق الى ع م اعظم من نسبة
ه ط الى ط ق فق ق اعظم من م ع وزاوية
ك م ع مع ك ه ل مثل قايمتين فزاوية ه ك ل
مثل ك م ع وعما سنوضحه اقول ان ذلك
لان زاوية ك ه ك في قطعة ك ه ك وهي
اصغر من نصف الدايرة لان مركز الدايرة
على ب ح و ه ك لا يمر قال فانا نفصل من
ه ق خطا مثل م ع ونصل بين الفصل
ونقطة ك كان الواصل مثل ك ع وكان



من ك ق لان ك ه ك منفرجة فق ق اعظم من ك ع ونقطتا ع ق على قطري ك ع ك ق وزاويتا ع
ط ق ق ط ك متساويتان وكذا زاويتا ع ك ع ق ك ق فنقطتا ع ق بعيدا كان عن قوس القطاع
الاول من نقطتي ط ك فزاوية ه ك ق اعظم من زاوية م ك ع واخذنا زاوية ق ك م مشتركة فزاوية
ق ك م اعظم من ق ك ع فليست نقطة ع على خط ق ك وخط ك ق اذا اخرج قطع قوس ح ك
فيما بين ح ك و ك ع اذا اخرج فهو يقطع الدايرة من وراء ب فنقطتا ط ك على قوس القطاع
الاول لكن ق ف وزاوية م ك ه مع م ك ه مثل قايمتين وزاوية ع ك ق اصغر من م ك ه فزاوية ع ك م
مع ع ك ق اصغر من قايمتين فزاوية ع ك ق اصغر من تاليها فزاوية ع ط ق اعظم من تاليه العاشر

فقد تبين ان النقطتين المختلفتي البعد عن مركز المرآة قد يتماكسان عن قوس القطاع الاول
من نقطتين الط فنقول انهما لا يتعاكسان عن تلك القوس من اكثر من نقطتين اقول يعني حط
ان يكون ضعف الانعكاسية اعظم من التالية قال ولتعد الصورة فيكون زاوية ع ط ا قد اعظم
من ع ى ا فنفصل زاوية ع ط ت مثل ع ى ا ونصف زاوية ق ط ت بخط ط ه ونفذه ونخرج ق ز
موازيا لط ت ونصل ع ق وليقطع ى ط على ف ونصف زاوية ع ى ق بخط ى س ح فالدائرة التي
تدار على مثلث ع ط ق تقطع ط ى على نقطة بين ى ف لان زاوية ع ط ق مع ع ى ق اعظم من قائمتين
ونصف القوس التي يوترها ع ق تلك النقطة فالواصل بين تلك النقطة وبين النقطة المنتصف
لع ق عمود على ع ق والنقطة المنتصفة لع ق هي فيما بين س ح لان ق ى ا اعظم من ى ع فق ح
اعظم من س ع واذا كان الخط الخارج من نقطة من خط ى ط تحت نقطة ى الى نقطة فيما بين
س ق عمود على ع ق كانت زاوية ى ف ح حادة وزاوية ى س ع حادة فالعمود الخارج من نقطة
ى الى خط ع ق يكون فيما بين خطي س ى ف ى ف اذا تقطع زاوية ع ى س فزاوية ع ى ف اصغر
من نصف زاوية ع ى ق ولان زاوية ق ط ه نصف ق ط ى وزاوية ق ط ى نصف ق ط ع فتبقى
زاوية ط ه ى نصف ت ط ع اعني ع ى ا فزاوية ط ه ى مثل نصف ع ى ا مع جميع ع ى ط اقول
وذلك لان زوايا مثلث ط ه ى مثل زوايا ا ى ع ى ط ط ى ه ولا جزء مشترك فيبقى زاويتاه ط
مثل ا ى ط وزاوية ط نصف ت ط ع اى ع ى ا فيكون ه مثل نصف ع ى ا مع زاوية ع ى ط قال ف
نصف زاوية ع ى ا مع نفس ع ى ه التي ع ى ق قائمتان اقول وذلك لان زاويتي ع ى ا ع ى ق
قائمتان فنصفهما قائمة قال فزاوية ط ه ى حادة فيخرج من ق عمودا على ط ز وليكن ق ى عليه ا ذى
ق ز ط ت يكون زاوية ق ز ه مثل ت ط ه اعني ق ط ه فق ه ط مثل ق ز د ق ه عمود فى ط
مثل ى د فع ط اما ان يكون موازيا لق ى او ملاقيا له في احدى جهتي ى ق فان كان موازيا كان
زاوية ع ط ه اعني ق ط ه مثل ط ه ق فق ط مثل ق ى وزاوية ى ع ط مثل مبادلة ع ى ا مثل ط ت
فق ع مثل ط ت لانهما ان تقاطعا فيكون سطح ع ط ت ق متوازي الاضلاع ويلزم تساويهما ان
بلاقيا فيحدث منهما مثلث متساوي الساقين قاعدته خط ع ط الموازي لت ق ع مثل ت ط
فنسبة ق ط الى ط ت كنسبة ق ى الى ق ع وان لقي خط ا ع ق ى في جهة ع فليكن ط ع ص
فيكون مثلثا ص ق ع ص ط ت متشابهين لان زاويتي ص ط ت ص ق ع متساويتان وص
مشترك ونسبة ق ط الى ط ت مؤلفة من نسبة ق ط الى ط ص ونسبة ص ط الى ط ت ونسبة
ق ط الى ط ص كنسبة ق ى الى ق ص لتساوي زاويتي ط ونسبة ص ط الى ط ت كنسبة ص ق
الى ق ع فنسبة ق ط الى ط ت مؤلفة من نسبة ق ى الى ق ص ونسبة ص ق الى ق ع اعني كنسبة ق

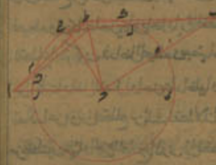
الى ق ع اعني وان لقي خط ط ع ق ى في جهة ق مثل ع ط لا فليكن على لا ويخرج ى ر موازيا لط ق
فيكون زاوية ر ى ط مثل ر ط ى اى ق ط ى فر ط مثل ر ى فنسبة ى ر الى ر لا اعني ق ط الى
ط لا كنسبة ط ر الى ر لا اعني ق ى الى ق لا ونسبة لا ق الى ق ع كنسبة لا ط الى ط ت لتساوي
زاويتي لا ط ت لا ق ع اقول وذلك لان زاوية ر ط ت التي هي ع ط ت مثل ع ى ا قال فيما ساوا
نسبة ق ط الى ط ت كنسبة ق ى الى ق ع فهذا التناسب ثابت على تصاريف الاحوال ونسبة
ق ط الى ط ت كنسبة ق ه الى ه ت اعني ز ه الى ه ط اقول وذلك لتساوي زاويتي ه ثم زاد في
ط ه فالنسبة ز ه الى ه ط كنسبة ق ى الى ق ع وزاوية ق ى ه قائمة وزاوية ع ط ه حادة فيه كما اخرج له
ى ط وليكن على ح ويعرض مثلث ح ط ى القائم الزاوية مع خط ط ه ز ومثلث ط ا ق ر ليكون الصورة ا
ح فيكون ز ط قد نصف ط ح ومثلثين مختلفين على ح ونسبة ز ه الى ه ط كنسبة ق ى الى ق ع الذين بما
بعد النقطتين ق ع عن مركز الدائرة وزاوية ط ح نصف ع ط ا اقول وذلك لانها نصف ت ط ع
المساوية لع ى ا وقد مر بيانه قال ونسبة ق ى من المثلث المفرد الى ح ط هي نسبة بعد نقطة ق التي في
الدائرة عن مركز الدائرة الى نصف قطر الدائرة الذي هو ع ط التي هي نسبة معلومة فنخرج من موازيا
لح ح ونديره على مثلث ط ص دائرة وليكن م ص م ط ف فيكون م ط قطرها لان زاوية ص قائمة
قائمة ونخرج ه ح حتى يلقى المحيط على م ونصل ح ط م ونفصل من زاوية م ط المساوية له ص ط ذا وتر
م ف مثل ح ط فخط م ف يقطع م ح وليكن على ح زاوية ق ح ى مثل م ح ى اى ط م ى فمثلثا ق ح
ط م ى متشابهان فنسبة ح ى الى ح م اعني ه ح الى ح م كنسبة ق ى الى ع ط المعلومة وه ح معلوم
لانه معلوم وح ه هو فيما بين قطر ص ى وبين محيط الدائرة وينفذ ف تحت م ى وعلى المحيط
د فوتر ح ت معلوم لان زاوية م ف مثل ح ط المعلومة فنقطة ف معلومة وقد خرج منها خط



فى ه م حتى صار ه م مثل خط معلوم فهذه القضية هى الشكل الثالث من المقدمات فخط م ك
اما ان يقع مرة واحدة او مرتين نقطتا او لا يقع البتة كما تبين فى ذلك الشكل اقول فان وقع مرة
واحدة فيحصل الانعكاس مرة على ضعف لانعكاسية المعلومة وان وقع مرتين فمرتين عليها وان
لم يقع فلا يحصل الانعكاس على تلك الضعف قال فليس تنعكس ع ق من ب ح من اكثر من نقطتين
اقول يعنى على تقدير ان يكون ضعف الانعكاسية هى المعلومة قال وقد تبين انهما ينعكسان عن
قوس ا ق على تصاريف الاحوال من نقطة واحدة فقط الحاصل فالنقطتان المختلفتا البعد عن
مركز المراة اذا كانت احديهما داخل المراة فلا ينعكسان عن هذه المراة من اكثر من ثلث نقط
يعنى عن المقطاع الاول وذلك لان ضعف انعكاسية النقطتين ان كانت اصغر من الثالثة فلا يكون
الا واحدة وان كانت اعظم فلا يزيد على اثنين قال وذلك ما اردناه ك وتبين من ذلك انه اذا
كانت النقطتان المختلفتا البعد عن مركز المراة مفروضتين كيف يوجد نقطة الانعكاس او نقطتا
الانعكاس من قوس المقطاع الاول لسنك وذلك انه اذا كانتا كنقطتى ق ع فرضنا خط مثل ر ط
كيفما اتفق وقسم ط ة بحيث يكون نسبة ر ة الى ح ط كنسبة ق ر الى ق ع ونصف على نقطة و
اخرج من ى عمود ى ح وجعلت زاوية ط ح كضعف ا ع واخرج من ة خط مثل ة ى حتى يكون
نسبة ق ر الى ى ط كنسبة ق ر الذى فى الدايرة الى نصف قطر الدايرة اقول هذا الشكل الاول
من المقدمات قال وجعلت زاوية ق ر ط فى الدايرة مثل ق ر ط التى فى المثلث المفرد وصلت
الخطوط حدث فى الدايرة مثلثات شبيهة بالمثلثات التى فى المثلث المفرد فتبين بعكس
البرهان المذكور فى هذا الشكل ان زاويتى ع ط ا ق ط ى متساويتان وان خرج من نقطة ق خطان
على نسبة ق ر الى ى ط حدث عند خط ح ط زاويتان مختلفتان فاذا اقيم على خط ق ر ى فى الدائرة
زاويتان مثل تلك حدث على محيط الدايرة نقطتان فاذا اخرج من نقطتى ع ق اللتين فى الدايرة
خطوط الى هاتين اللتين على المحيط حدث عند كل منهما زاويتان متساويتان اقول وان كا
زاوية ع ط ق اصغر من الثالثة فظاهر والا زاوية ع ط ت مثل الثالثة فنصير ح ى بمنزلة ى ت
لم ينصف زاوية ق ط ت بخط ط ة وينفذ ى ويخرج ق ر موازيا لـ ط ت ونصل ع ق فيقطع
ى ط على ف كما فى الاول وينصف زاوية ع ى ق بخط ى ه فيقع ق ى ح ع ق المثلث من مقصد
الى ق فزاوية ع ى ك اعظم من نصف ع ى ق ويكون زاوية ط ى ى ايضا نصف الثالثة مع جميع
ى ط ونصف الثالثة مع ع ى ه فاية فزاوية ط ه ى منفرجة واذا اخرجنا من ق عمود ق ى كان
ه ى ة تا ايضا وكان ايضا على تصاريف الاحوال نسبة ق ط الى ط ت كنسبة ق ى الى ع ق اعنى
ق الى ع ط وزاوية ع ط ه حادة لكون ى ه ط منفرجة و ق ك ق فاذا اخرج الى ع ط وليكن على ح فيفرد

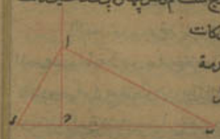


مثلث ح ط ك ونعمل العمل ونتم البيان وخط م ك حينئذ
اما ان لا يقع او يقع مرة واحدة فقط ولا لزم ما
نافض مقصد الكوثر اذا اردنا استخراج
نقطة الانعكاس هذه عملنا العمل
المذكور فتبين بعكس البرهان المذكور
ان زاويتى ط ك متساويتان وحينئذ لا
يخرج من نقطة ة خطان على نسبة ق ر الى ى ط بل
اما ان لا يخرج على تلك النسبة اصلا او يخرج خط
واحد فقط قال فعلى هذا الوجه يوجد نقطة الانعكاس التى على المقطاع الاول وعلى الوجه المتقدم
قد تبين انه كيف يوجد نقطة الانعكاس التى على المقطاع المقابل ومن الاشكال التى تقدمت تبين
انها كيف توجد اذا كانت النقطتان متساويتى البعد عن مركز المراة فقد تبين انه كيف يوجد نقطة
الانعكاس من سطح هذه المراة اذا كانت النقطتان مفروضتين على جميع اوضاعهما لا وايضا فليكن
نقطتا ا ب خارجتين عن سطح المراة وليكن مركزها ح ونصل ا ح ب ح ويخرج سطحهما ويحدث
دايرة ى ه د وليعكسا ا ب عن قوس ط ه د من ط فاقول انهما لا ينعكسان عن تلك القوس الا من نقطة
الا فليعكسا من ح ايضا ونصل ا ح ا ط ب ح ب ط ح ح ط و ليقطع خطا ا ح ا ط القوس على نقطتى
م ق لانهما ان لم يقطعاها فلا يكون من نقطتى ح ط انعكاس وليقطع خطا ب ط ب ح القوس على
ع ك فيكون زاوية ب ط م مثل ا ح ط القوس ع ط مثل ط ه وكذا يكون قوس ا ح مثل ب ح و ك ح
اعظم من ك ط فـ ح م اعظم من ح ه هذا محال فلا يصح الانعكاس المذكور من اكثر من نقطة واحدة
ك وكذا يتبين ان كانت احديهما على المحيط و
الاخرى خارجه فقد تبين من جميع ما بيناه ان



النقط المختلفة الابعاد عن مركز المراة لا ينعكس
عن قوس المقطاع الاول من اكثر من ثلث
نقط ولا ينعكس عن قوس المقطاع
المقابل من اكثر من نقطة واحدة
فنقول كل نقطتين مختلفتى البعد عن مركز المراة م
فنما يحاذيه الانعكاس المقطعى هذه المراة فان الخط الواصل بينهما اما ان يقطع دايرة فصل
انعكاسيهما او تماسها او يقع خارجا عنها وعلى الاخيرين فلا يصح ان ينعكسا عن قوس المقطاع
الاول الا من ... الا يمكن ان يخرج منهما خطان الى نقطة من تلك القوس ويكونا جميعا داخل الدايرة

بل اما ان يتقاطعا او احدهما خارج الدائرة لكن يصح انعكاسهما عن قوس القطاع المقابل من
نقطة واحدة فلا يصح تعاكسهما عن المرآة الا من نقطة واحدة وعلى الاول فالدائرة التي يحيط
بمثلث النقطتين ومركز دائرة الفصل ولنسمها المحيطة اما ان تقاطع دائرة الفصل او تماسها
من داخل او تقع في داخلها ولا تلقاها وعلى الثالث فان كل خطين يخرجان منهما الى نقطة من قوس
القطاع الاول يحيطان بزاوية اصغر مما يقع في القطعة من الدائرة المحيطة التي يفصلها الواصل
بين النقطتين والتي يقع في هذه القطعة مثل الثالثة لان كلا منهما مع زاوية القطاع مثل
القائمتين فالنقطتان لا يتعاكسان عن قوس القطاع الاول الا من نقطة واحدة وكذا عن قوس
المقابل فلا يتعاكسان عن المرآة الا من نقطتين فقط وكذلك ان ماست المحيطة دائرة
الفصل لانهما لا يتعاكسان من نقطة التماس لان زاوية الخطين الخارجين منهما الى نقطة
التماس مثل الثالثة لانهما مع زاوية القطاع مثل قائمتين وزاوية الخارجين الى نقطة بينها اصغر
من الثالثة وان تقاطعت الدائرتان وكانت النقطتان خارجتين عن محيط دائرة الفصل او
احديهما خارجة والاخرى على المحيط فان نقطتي التقاطع كلتيهما خارجتان عن قوس القطاع
الاول او احديهما خارجة والاخرى على نهاية القوس فيكون زاوية كل خطين يخرجان منهما الى
نقطة من قوس القطاع اعظم من الثالثة لكون الزاوية اعظم من التي يقع في قطعة المحيطة التي
قاعدتها الواصل بين النقطتين فلا يتعاكسان عن قوس القطاع الا من نقطة واحدة اقول ليس
امتناع التعاكس لكون الزاوية المذكورة اعظم من الثالثة على ما يوهم ظاهر كلامه فلا ينبغي ان يحمل
عليه بل لما تبين من مقصدي ك لكنه قال وكذا عن قوس القطاع المقابل فهما لا يتعاكسان عن المرآة
الا من نقطتين وان كانت النقطتان في داخل دائرة الفصل التي يقطعها المحيطة فيكون بعض
قوس القطاع في داخل المحيطة وبعضها خارجه ويكون ما ينفصل من قوس القطاع جزئين عن جنبي
المحيطة وان كانت احديهما في داخل دائرة الفصل والاخرى خارجة عنها او على محيطها فبعض قوس
القطاع ايضا يكون في داخل المحيطة وبعضها خارجه ويكون الجزء الخارج في احدى جهتيها وهما
سواء كانتا داخل الفصل او احديهما داخلها والاخرى خارجة او على المحيط فهما اللتان يصح ان
يتعاكسا عن قوس القطاع من ثلث نقط لان الجزء من القوس الذي يقع داخل المحيطة يصح ان يتعاكس
من نقطتين منها والجزء الخارج الذي يلي النقطة الاقرب الى المركز اذا كان اعظم من نصف القوس
الذي يلي النقطة الابعد اذا كان الذي ينفصل من قوس القطاع جزئين فقد تبين انه يصح ان يتعاكسا
عنه من نقطة واحدة اقول في هذا القول نظرات وذلك ان الجزء الخارج الذي يلي النقطة الاخرى
الى المركز لا يمكن ان يتعاكس عنه النقطتان لانا نفرض ان زاويتي سا ح ... متساويتان وسا



اعظم من ا ه د ويخرج ح ا فانه نقطة فرضت على خط ح ا خارج المثلث ثم وصل بينها وبين ب بخطين كانت
الزاوية التي يوترها ب ح اعظم من التي يوترها ا ح ب ولذا كانت
النقطة المفروضة داخل المثلث فبالعكس وهذه المقدمة
مبينة في تحرير رسالة القوس لابن الهيثم رحمه الله من قبل
الكتاب وبعد ذلك فنعود الى الشكل ثم ونعيد على مثلث
ع و ق ر دائرة وليقطع دائرة الفصل على ا ى بنصف قوس ع ا ق ر على ى ويخطع ع ق ر على ط فنصل و ط
وليقطع محيط الفصل على ق ونصل ع ا ق ا فزاوية ع ا ق اصغر من ق ر ا ق وكذلك كل زاويتين يوترهما
قوسا ع ى و ق ر عند نقطة من قوس ع ق ر والاوتار التي تخرج من ع ق الى نقاط فيما بين ع ر ا اصغر
من الاوتار الخارجة اليها من ق ر والخارجة من ع ق الى نقاط فيما بين ر ق ا اعظم من الخارجة اليها من ق
والوتران الخارجان الى ر متساويان فاذا خرج وتران من ع ق ر الى نقطة بين ر ق ووصل بين النقطة
وبين م تا مقسمت تلك الزاوية ويكون التي يوترها قوس ع ى اصغر وضلعها اعظم فيكون نقطة
الانعكاس التي على ذلك القطر خارج الدائرة فلا يصح الانعكاس عن قوس ح ق ويصح عن ح ى اذا
خرج الوتر الى نقطة بين ر ع كان التي يوترها قوس ع ق اصغر وضلعها اصغر فيكون نقطة الانعكاس
التي على القطر داخل الدائرة فيصح عن قوس ح ا ولا يصح عن قوس ا ب وهو المراد ثم الانعكاس من قوس
ح ا قد يكون من نقطة واحدة وقد يكون من نقطتين



لكون ضعف الانعكاس بما التي عند قوس ح ا اعظم
من الثالثة ايضا فان الجزء الخارج الذي يلي النقطة
الاقرب لا يمكن ان يكون اعظم من نصف قوس
القطاع لانا نفرض على ق ى نقطة ك بحيث يكون
بعدها عن المركز مثل بعد ع فالدائرة التي
تمر بنقطة ك و ع يقطع كلا من نصفي القوس
فليقطع النصف الذي يلي ح على ل ويكون
مركزها على موضع تقاطع العمودين الخارجين
من منتصفي ك ع و ع ى والدائرة التي تمر بنقطة ق ى ع يكون مركزها على موضع تقاطع العمودين
الخارجين من منتصفي ع ى و ق ى فيكون اعظم من الاولى فمحيطها داخل قوس ع ح ثم يخرج
ويقطع محيط الفصل خارجا عن ك فيكون ا بين ل ب فلا يمكن ان يكون ا ب اعظم من نصف القوس
وهو المراد قال فيصح تعاكس النقطتين عن قوس القطاع من ثلث نقط ويصح ايضا من نقطتين فقط

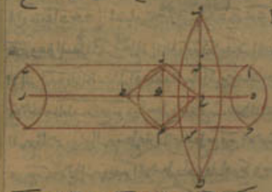
وحاتيها اكسان عن قوس المقابل فيها ثلاث قد ينعكسان عن المرآة من ثلث نقط وقد ينعكسان من اربع

الحاصل فالنقط الخارجة عن قطر المرآة المار بمركز البصر التي ابعادها عن مركز المرآة يخالف بعد البصر عنه منها ما ينعكس صورها من نقطة واحدة فقط وبعضها من نقطتين فقط وبعضها من ثلث نقط وبعضها من اربع نقط ولا يزيد على ذلك والتي ابعادها كبعد البصر منها ما ينعكس صورتها من نقطة واحدة فقط وبعضها من نقطتين فقط وبعضها من اربع نقط ولا يزيد على ذلك والتي على القطر المار بمركزين فصورها ينعكس من محيط دائرة فاذا قابل البصر هذه المرآة وكانت اعظم من نصف الكرة فان المبصرات المقابلة للمرآة في تلك الحال منها ما ينعكس من موضع واحد وله خيال واحد ومنها ما ينعكس من موضعين وله خيالات ومنها ما ينعكس من ثلث مواضع وله ثلث خيالات ومنها ما ينعكس من اربعة مواضع وله اربعة خيالات ومنها ما ينعكس من ثلث مواضع وله ثلث خيالات كمحيط دائرة وخيال نقطة واحدة هو مركز البصر وصورتها دائرة فهي متصلة بصورة ما يحيط بها من سطح البصر الذي هو غير نفذ وفيما شرح خيالات هذه المرآة وذلك ما اوردنا ان نبين **تنبيه**

ثم اعلم ان المرآة المقعرة اذا كانت مقطوعة من جهة واحدة ثم قابلها البصر فيكون البصر المقابل للمرآة مع البصر في جهة واحدة عن سطحها فلا بد ان شيئا من المبصرات اذا كان مركزه عند مركز المرآة وكل نقطة مبصرة اذا كانت هي ومركز البصر خارجتين عن مركز المرآة فان بين كل منهما وبين مركز المرآة خطا مستقيما هو قطر للمرآة فكل نقطة يدركها البصر في المرآة اذا لم يكن على القطر المار بالبصر فان قطرها يقاطع قطره في سطح دائرة فصل وذانك القطران يفصلان من الدائرة قطاعين متقابلين ومركز المرآة اما ان يكون من وراء النقطة ومركز البصر بالقياس الى سطح المرآة او من دونهما فان كان من ورائهما بجميع القطاع المقابل من وراء البصر فلا ينعكس منه شيء واذا كانت المرآة مقطوعة من جهة واحدة وكان البصر والمبصر في تلك الجهة من سطحها او من دون مركزها فان القطاع الاول يبطل جميعه او اكثره فلا ينعكس منه شيء فيكون النقطة لا ينعكس صورتها من اكثر من موضع واحد واكثر ما يدرك المبصرات في هذه المرآة انما يدرك على هذه الصفة فان مال البصر على مقابلة سطح المرآة وكانت قريبة من نصف كرة او اعظم ومن كرة مقتدرة العظم والمبصر متباعد عن البصر والبصر والمبصر اقرب الى سطح المرآة من مركزها فربما انعكست الصورة من ثلث مواضع فاذا كانت المرآة قطعة من كرة مقطوعة من جهة واحدة فقلما يدرك من المبصر الواحد اكثر من ثلث صور **اعتبار** واذا اراد المعتبر اعتبار خيالات المرآة جميعا فليتخذ المرآة من كرة كبيرة وليقطعها من جهتين متقابلتين حتى يصير منها قطعة كالحلقة ثم يجعل بصره قريبا من سطح المرآة بحيث يرى جميع سطحها ويكون البصر في احدى الجهتين المنقطعتين منها ويجعل في الجهة الاخرى المنقطعة مبصرا صغيرا

سفر اللون وينظر في جميع المرآة فانه يرى صورة البصر في عدة مواضع فان رأى صورة في موضع واحد حركه ونقله عن موضعه او حرك المرآة او بصره في المرآة والبصر معا فانه اذا فعل ذلك ظهرت له خيالات ذلك البصر وادرك صورته في عدة مواضع لا يتجاوز اربعة **ح** وجميع خيالات هذه المرآة على ما بيناها انما هو بالقياس الى بصر واحد فاما اذا ادرك البصر بالبصرين معا فان كل نقطة منه بعداها عن مركزي البصرين متساويان او قريب من التساوي فان خيالها بالقياس الى البصرين جميعا يكون نقطة واحدة سوى النقطة التي يكون خط انعكاسها موازيا لخط خيالها فان صورتها يكونان عند نقطتي الانعكاس وبان اشتراك نقطة الخيال في هذه المرآة للبصرين جميعا كبيانه في الكرية المحدبة وصورة المبصر الواحد المدرك بالبصرين في هذه المرآة يكون صورتين متداخلتين ويدركها واحدة اذا كانت خطوط الشعاع الخارجة من البصرين التي يلتقي على هذه الصفة متشابهة الوضع او قريبة من التشابه اذ كان لكل نقطة منه خيال واحد **المبحث الثامن** في خيالات المرآة الاسطوانية المقعرة وفيه مقاصد **آ** واما المرآة الاسطوانية القائمة المقعرة فان خيالات فصولها المستقيمة يكون جميعا من فوق المرآة كخيالات المرآة المسطحة وخيالات فصولها التي هي دوائر وانعكاساتها يكون مثل خيالات فصول الكرية المقعرة وانعكاساتها بعضها من وراء المرآة وبعضها قدام المرآة من وراء مركز البصر او عند مركزه او فيما بينه وبين المرآة وكذلك خيالات فصولها التي هي قطوع وانعكاساتها فليكن الفصل الذي من القطوع آ ب ح وقد تبين في احكام الاسطوانية المحدبة ان كلا من هذه القطوع يخرج منه خط يكون عمودا على سطح مماس لسطح الاسطوانة عند نقطة التماس ولا يكون في ذلك سوى واحد وان هذا العمود قطر من اقطار الدائرة التي تقع في المرآة فليكن العمود آ ح فكل نقطة من محيط هذا القطع يخرج منها خط في سطح القطع مماس لسطح الاسطوانة والخط الذي يكون في سطح ا ب ح ومماسا لسطح الاسطوانة فهو مماس للمحيط القطع فكل نقطة من محيط القطع يخرج منها خط مماس للقطع فانه يخرج من تلك النقطة في سطح القطع عمود على المماس وكل عمودين من هذه الاعمدة فانهما يلتقيان مما يلي مقعر القطع والخط الذي يخرج من ح عمودا على ح آ فانه مماس للقطع فكل نقطة من محيط ا ب ح يخرج منها عمود على الخط المماس للقطع على تلك النقطة فانه يلقى ح آ ويكون الخط الذي يخرج من تلك النقطة الى ح يحيط مع ذلك العمود بزاوية حادة وكذلك مع خط ح آ لانه يكون في داخل الاسطوانة والقطع فهو تحت الخطين المماسين فكل نقطة يكون اقرب الى ح يكون الواصل بينها وبين ح يحيط مع ح آ بزاوية اعظم والعمود الخارج منها يحيط مع ح آ بزاوية اصغر فيكون اكثر هذه الزوايا حادة فليكن نقطة قريبة من ح ليلقى العمود الخارج منها وهو ... عمود ح آ على ... ويخرج خط د موازي لسك

عن محيط قطع من اكثر من نقطتين لان نقطة الانعكاس يكون طرف العمود على السطح المماس لسطح الاسطوانة
ولا يكون العمود في وقت واحد سوى واحد ولا يكون طرف سوى اسن فلا يصح الانعكاس في الوقت
بعينه من اكثر من نقطتين   اذا كان على سهم الاسطوانية المقعرة نقطتان فان احدهما ينعكس
الى الاخرى عن سطح المراة من محيط داير ويكون خيالها محيط داير فليكن مراة عليها ا ب ج د وليكن
قاعدتاها دائرتي ا ج ب د وسهمها ه ز وح ط نقطتين على السهم كيف اتفقتا ونصف ح ط على
ك ونمر على ك سطحا موازيا للقاعدة وليحدث داير ل م ولكن ل م قطرين انظاهما ونخرج من نقطتي
ل م خطين يمتدان في طول الاسطوانة هما ل س م ع ونصل ح ل ح م ط ل ط م فلان الاسطوانة
قايمة فسهم ح ط قايم على سطح داير ل م فح ل ط ل متساويان وزاويتا ح ل ك ط ل ك ح م ك ط م
متساوية فاذا ادير مثلث ح ل ط حول ح ط الى ان يعود الى وضعه فان ل يحدث محيط
داير ل م ويحدث عند كل نقطة من محيطها زاويتان متساويتان من خطوط مثل ح ل ك ط ل ك ويكون
خط ك عند كل نقطة من محيط الداير عمودا على السطح المماس للاسطوانة المار بتلك النقطة ونجعل
نقطة ح سطحا موازيا لداير ل م وتحيله منبسطا في الجهات ونخرج ط ل حتى يلقى هذا السطح على
ف فاذا دار مثلث ح ل ط حول سهم ح ط
ودار ط ل ف تحركت ف على السطح الموازي
ويحدث منها دائرة ف ه وليكن ف ح ه
ح س ه قطر الها فح ف ح ه عمود على ل ك ب
ويصير في الدور عمودا على جميع
الخطوط التي في سطح الاسطوانة



فاذا كانت المراة خلف تامة فان صورة ح ينعكس الى ط من محيط داير ل م وخيالها داير ف ه و
ذلك ما اردناه [ح] ثم نقول ان النقطة المبصرة فيها اذا كانت خارجة عن العمود البصري ولم
يكونا معا على السهم فانها اما ان يكون ذات خيال واحد او خيالين فقط او ثلثة فقط او اربعة
نقط لا ازيد على ذلك فليقطع المراة بسطح مواز لقاعدتها وليحدث داير ح ه د ومركزها ح د
ليكن في سطح هذه الداير ه وفي داخلها نقطتا ا ب وليعاكسا عن محيط الداير ه من اربع نقط
هي ح ه د ك ونصل ا ح ب ح ونخرجهما حتى يقطعا الداير ه ويحدث قطاعان متقابلان احدهما
مايلي ا ب والاخر مقابله مثلث نقط من نقط الانعكاس على قوس القطاع الاول وليكن ح ه د
وواحدة على قوس المقابل وليكن ك ونصل ب ح ب د ب ه ا ح ا د ا ه ا ك ح م ح ه ح ر ف
ونخرج من ا اقراف اقراس بوازي ح م ح ه ح ك و ز ويخرج خطوط ا ب ك ب ك ك

يكون ح ز ك داخل القطع لان زاوية ا ح ز حادة لانها مثل ب ح م ويخرج ح ع فيما بين ا م ز د
يخرج ح ح فوق ح ز وفي داخل القطع ويخرج ب ز في الجهتين فيلقى ح ح ما يلي ب وليكن عليه م
وليلقى ح ع ما يلي ع وليكن عليه ق وليكن ع فيما بين م ك ز ويحصل زاوية ا ح م مثل ع ح ه و ع ح ك كزاوية
ع ح ز و ع ح ه كزاوية ع ح ح ويخرج ح ه ويقطع عليه ا من و ا ه فاذا كان مركز البصر عند ح و
كانت ك في البصر انعكست اليه من ح ويكون الخيال ه من وراء المراة واذا كان عند ع انعكست اليه م
من ح والخيال ق من وراء مركز البصر وان كان عند ه انعكست اليه ه والخيال على مركزه وان كان عند
ط انعكست اليه م والخيال فيما بينه وبين المراة وان كان عند ك انعكست اليه ك من ح ولا يكون خيالها
عندها فيكون صورتها عند ح ولذلك حين في نقطة ا اذا كانت نقطة الانعكاس وجميع هذه
الخيالات هي خيالات النقط الخارجة عن العمود البصري [ح] فاما النقط التي على هذا العمود
سوى التي عند سطح البصر فانها لا ينعكس الى البصر الا في السطح الذي يحدث الداير ه دون ما سواها
ويكون العمود قطر الها اذا الخطوط المارة بالعمود القايمة على السطح المماس لسطح الاسطوانة على طرف
العمود لا نهاية لها فانها ما يحدث فصلا مستقيما وقطعا ودايره والمستقيم لا ينعكس عنده صورة
نقطة ما على العمود سوى ما عند سطح البصر وكذا القطع لان الانعكاس من محيطه الا من طرف
العمود ولا للقطع الواحد الا عمود واحد فاذا كان بصر ما فلا انعكاس اليه الا من طرفي ه الا التي
عند سطح البصر فلا ينعكس من طرفه الاخر شيء من العمود اذ لا يستقبله البصر ولا ينعكس فيه ايضا الا
نقطة يتوسط مركز الداير ه بينها وبين مركز البصر اقول وتحديد النقاط المنعكسة من النقط التي
على قياس ما وسيأتي في الكرية المقعرة فليتأمل قال [ح] ويكون انعكاس كل منها من نقطتين من محيط
الداير ه فالنقطة من سطح البصر التي يمر بها هذا العمود ينعكس صورتها من طرف العمود و
خيالات جميع نقاط هذا العمود يكون نفس مركز البصر   فان كان مركز البصر على مركز
الداير ه فان النقطة من سطح البصر التي على العمود ينعكس من محيط الداير ه ويكون خيالها محيط
الداير ه   ولتجعل زاوية ح ا ف حادة فيكون
ا ف في داخل القطع لان الخط المماس للقطع



على ا يحيط مع ا ح بقايمة و ا ف يلقى ح ح لكون زاوية
ا ح ح ايضا حادة وليكن على ح ونجعل زاوية ح ا ه
مثل ح ا ح فا ه يلقى ح ك ايضا وليكن على ه فاذا
كان البصر عند ح فان صورة ه ينعكس اليه من نقطة
١٢   ولا يصح ان ينعكس صورة نقطة الى البصر

حتى يلتقي تلك الخطوط على نقطة ... ونخرج من ... عمودا على سطح الدائرة فبين انه يكون داخل
تقعير المراة ونفرض عليه نقطة كيف اتفق ونصل ... فيحدث مثلثات ...
... ونخرج من نقطة ... خطوطا في سطح المثلثات موازية لسهم وليكن ...
... موازية للسهم وليكن ... فاقول فليكن الخطوط في جهة ... على دائرة ...
الخطوط ... على نقطة ... قال فلان هذه الخطوط موازية للسهم يكون
جميعا في سطح الاسطوانة موازية لسهمها فنقطة ... على سطح الاسطوانة فنصل ... ونخرج ج
من ... خطا موازيا ... الموازي ... فيكون الخارج موازيا ... العمود على السهم وخطوط ...
... في سطح واحد فالخارج يكون فيه ايضا فيلقى السهم وليكن على ... عمود على السهم ...
... فيحدث مثلث ... موازي ... ونقطة ... في سطح المثلث ... وفيه ايضا ينقطع ...
وليكن ... فاقول ان ... ينعكس الى ... وذلك لان ... موازي ... فزاويتا ... مثل ...
... المتساويتين فهما متساويتان ... متساويان ... عمود عليهما لانه عمود على الدائرة
... متساويان فزاويتا ... متساويتان ... موازي ... فزاويتا ... متساويتان
لزاويتي ... المتساويتين ... متساويتان ... عمود على السهم و...
... وعلى السطح المماس لسطح المراة على ... فط ينعكس الى البصر ... وكذلك يتبين ان ... ينعكس
الى ... فاذا كانت المراة حلقة تامة او اكبر من نصف دائرة فيمكن ان ينعكس ... الى ... من اربع
ولان خطوط ... في سطح واحد ... هو الفصل بينه وبين الدائرة و... خارجة عن
السهم فلا تمر بها والسهم سطح غير ذلك السطح ... الا بنقطة ... فلا تبصر ... في سطح الدائرة
عن ... ولا يمر بالسهم ويبصر ... الاسطح واحد ... في سطح الدائرة ... في سطح يمر بالسهم ... فيكون
انعكاسها الى ... في سطح فقطع ضرورة وكذا حكم ... ولان ... خارجة عن سطح ... فلا ... الا
الاعلى ... التي ليست على السهم ... لا يلقى السهم ويخرجه في جهتي ... حتى يلقى سطح الاسطوانة
على ... هو الفصل بين جميع القطوع التي منها ينعكس ... الى ... في داخل تقعير ...
فاقول ان ... لا يكون عمودا على اكثر من خط واحد من التي تماس القطوع على نقاط الانعكاس لانه
لو كان عمودا على خطين منها كان الخطان متقاطعين ... فكان ... عمودا على سطحهما وكانا
فصلين بين سطحهما وبين سطحي القطعين فكان سطحهما مماسا لسطح الاسطوانة لانه لو لم يكن مماسا لكان
قاطعا لها فكان يقطع كلا من القطعين على نقطة اخرى غير ... فاذا وصل بينها وبين ... كان
ذلك الواصل داخل الاسطوانة وداخل القطع وكان الفصل بين السطح القاطع وبين القطع وكان
الفصل بينهما مماسا هذا محال فسطح الخطين المماسين مماس لسطح الاسطوانة وعليه عمود عليه ... يلقى

السهم عمودا عليه كما تبين في الفصل الخامس من المقالة الرابعة وقد بينا الان انه ليس يلقى السهم فهو
لا يكون عمودا على خطين من التي تماس الاسطوانة على نقطة الانعكاس فالخطوط التي تخرج من نقطة
... عمودة على المماسة لا يمر منها بنقطة ا الا واحد وهو ... وتبين مما مر ان بعض هذه الاعمدة يلقى
خط الانعكاس الخارج من ا من وراء المراة وبعضها من قدامها فيما بين المراة ومركز البصر فيعد مركز
البصر فمن ثم فنقط الالتقاء تكون متفرقة لان الاعمدة تلتقي على نقطة ... فلنقطة ... على كل من خطوط
... خيال وان كان خط من خطوط الانعكاس موازيا للعمود وكان خيال ... الشكل على ...
الخط نقطة الانعكاس كما تقدم فيبصر ... من المراة في الجهة ... اذا كانت المراة حلقة تامة او
قطعة اعظم من نصف دائرة ثم نقول ان ... لا ينعكس الى ... من نقطة خاصة ولا له اكثر من اربعة خيالات
وذلك لانها لو انعكست من خاصة ... وخرج من الخاصة خط في طول الاسطوانة لانتهى الى محيط دائرة ...
عمودا على سطح الدائرة موازيا ... ويلقى المحيط على غير ... فاقول وذلك لانه لو لقي المحيط على ...
لكان ... وليكن ... وكان العمود الخارج من الخاصة على السطح المماس يلقى السهم
ضرورة ويلقى ... ايضا فيكون ... فيكون العمود الخارج من نقطتي ... والخاصة ...
... وذلك محال فاذا وصل بين تلك النقطة ... الدائرة ... فانه يكون في
سطح عمودي ... والممتد من الخاصة وانا نخرج الواصل على استقامته في جهة النقطة التي على الدائرة
ونصل بين النقطتين ... ونخرج من ... خطا موازيا ... القطر فانه يلقى الواصل ... والنقطة ... يكون
نقطة الالتقاء ايضا في سطح الانعكاس لان الواصل بين النقطة ... موازي للعمود الخارج من الخاصة
على السهم وموازي الخارج من ا الى نقطة الالتقاء فالشكل متوازي ... يقطع العمود الخارج من الخاصة
من ا الى نقطة الالتقاء ... العمود الخارج من الخاصة مما في سطح الانعكاس فالخارج من ا الى النقطة
الالتقاء ونقطة الالتقاء ايضا في سطح الانعكاس فالخط
المنعكس ... الواصل ... وبين الخاصة فاخرج
في جهة الخاصة انتهى الى نقطة الالتقاء
اقول وذلك لان الواصل بين ... و
الخاصة يلقى الخارج من ا الى
نقطة الالتقاء ... هذا
الخارج والعمود الخارج
من الخاصة ويكون في سطح عمود ...
والممتد من الخاصة الى محيط الدائرة وهنا



السطح الخارج من آ الى نقطة واحدة فقط فالواصل ايضا ملتقاه على تلك النقطة وكذا الواصل
ت والنقطة الحادثة على محيط الدائرة والواصل الثاني لما يلتقي الخارج من آ على نقطة الالتقا فكذا
الواصل الاول فاذا وصل بين آ وبين الخامسة كان مساويا للخط الذي بين الخامسة وبين نقطة الا
لانه يحدث عند آ ونقطة الالتقاء زاويتان متساويتان عند الخامسة المتساويين واذا و
بين آ وبين النقطة التي على محيط الدائرة بخط كان مساويا للذي بين تلك النقطة وبين نقطة الالتقا
لان الممتد من الخامسة الى محيط الدائرة عمود على الدائرة فيلزم من ذلك ان يكون الزاويتان بحذاء
النقطة التي على المحيط من انقسام الزوايا التي يحيط بها الواصلان بين نقطتي ت وآ وبين النقطة
بالفصل الخارج من النقطة معا وتبين ان ت ينعكس الى آ من نقطة اخرى غير ه و د وذلك محال
ينعكس الى آ من اكثر من اربع نقط فلا يكون لها اكثر من اربعة خيالات فان كانت نقطة ت
الى آ من ثلث نقط فقط من محيط الدائرة فان ط ايضا ينعكس من ثلث وكانت ذات خيالات وان كا
ت ينعكس من نقطتين فقط او نقطة واحدة فقط او من بعض المحيط فان ط ينعكس كذلك والخيالات
بعددها وان كانت ت لا ينعكس الى آ كان ط كذلك وان كانت النقطة المبصرة مع البصر في سطح
فالامر كذلك وذلك ما اردناه ط فاما اذا كانت النقطة المبصرة ومركز البصر مفروضتين واردنا
ان نجد نقطة الانعكاس كم كانت فان ذلك يكون بمثل الطريق الذي سلكناه في هذا الشكل وهو
ان نمر على الحد بهما سطحا موازيا لقاعدة الاسطوانة فيحدث فيها دائرة فان مر سطح الدائرة بالنقطة
الاخرى استخرجنا نقطة الانعكاس من محيط هذه الدائرة كم كانت وان لم يمر السطح بالنقطة الاخرى
اخرجنا من النقطة الاخرى عمودا على سطح الدائرة واستخرجنا نقطة الانعكاس من مسقط العمود
النقطة الاولى من محيط الدائرة كم كانت ثم اخرجنا الخطوط التي في الشكل وسلكنا في البرهان
ما سلكناه فيتبين بما بيناه المطلوب ي ولما كانت ادراك البصر بالبصرين معا وكان الكل
من البصرين خيال واحد فان صورة المبصر التي يدركها يكون صورتين متداخلتين ويدركهما
كما في الكرية المقعرة لان كلا منهما قد اجتمع عليه خطوط متشابهة الوضع من خطوط الشعاع
من التشابه كما تقدم في الكرية **المبحث التاسع** في خيالات المرآة المخروطية المقعرة وما يتعلق به

مقدمة واما المرآة المخروطية المقعرة فان فصول انعكاسها يكون خطوطا سوى السطح المار بالسهم
الذي فصله مستقيم وخيالات الفصل المستقيم يكون من وراء المرآة آ فاما خيالات القطوع
فبعضها من وراء المرآة وبعضها قدامها اما فيما بين البصر والمرآة او عند مركز البصر او من خلفه
وبين ذلك كما يتبين في الاسطوانية المقعرة ب فاما انعطاف العمود البصري فان كان البصر
بين السهم وسطح المرآة فليس يدرك شيئا منها سوى التي على سطح البصر منها الا انها يستتر عن البصر

العمود عند سطح المرآة ولا ينعكس من نقطة غير طرف العمود لان الاعمدة الخارجة من مواضع الانعكاس
يكون في هذه الحال من وراء البصر ج وان كان البصر على السهم فان صورة النقطة من سطح البصر التي على
العمود ينعكس من محيط دائرة ولا ينعكس من غير تلك الدائرة لان كل نقطة على السهم فانه يخرج منها الى
المحيط دائرة في سطح المخروط ولا يخرج منها عمود الى غير ذلك المحيط ولا ينعكس صورة نقطة اخرى
لان جميع الاعمدة الخارجة من سطح المرآة خارجة عن السطح الذي يجتمع فيه البصر والمبصر د وان
كان النقطة من العمود التي على السهم متوسطة بين البصر والمرآة فان النقط التي هي على العمود وفيما
بين السهم وسطح المرآة ينعكس صورها الى البصر وخيالاتها جميعا عند مركز البصر اقول والاستدلال
والتحديد على نحو في الكرية والانعكاس ايضا يكون من موضعين لان كل نقطة يمكن الانعكاس عنها
من جانب فلها نظيره في الجانب الاخرى وضعها من البصر والسهم ورأس المخروط وضع الاولى في تلك
الجهة وذلك بين بالتأمل قال ه ثم نقول اذا كانت على سهم هذه المرآة نقطتان احديهما مركز البصر
فان صورة النقطة ينعكس الى البصر ويكون الخيال دائرة فلنكن مرآة مخروطية مقعرة عليها ا س م
ورأسها نقطة آ وسهمها آ ه وليقطع بسطح مر بسهمها فهو يحدث فيها خطين مستقيمين وليكونا
ا س ا م ولنكن على السهم نقطتا ح ط ويخرج من ط عمودا ط ك على ا س ويخرجه في جهته الى ل
ونجعل ك ل مثل ط ك ونصل ح ل فهو يقطع ا س ولنكن على ب ونخرج من ب عمود ب ع على ا ب
ونمر على نقطة ب سطحا موازيا لقاعدة المخروط فيحدث في المخروط دائرة ولتكن ب م فيكون ب ع
عمودا على السطح المماس للمخروط المار بنقطة ب لان الخط المماس للدائرة الخارجة من نقطة ب هو



في سطح الدائرة وعمود على سطح ا س ح وسطح ا س وذلك
الخط مماس لسطح المخروط ونصل ط ب فيكون مثل
ب ك لان ط ك مثل ك ل وزاويتا ك متساويتان والعمود
ط ك ... الى ... اعني ...
ح ... متساويتان فصورة ط
ينعكس الى ح من نقطة ب واذا ادرنا خط ط ح وادرنا مثلث ط ب ح حول ... دارت نقطة ب على
محيط دائرة ب م لان السهم آ ه عمود على دائرة ب م ومار بمركزها واذا دارت حدثت عند كل نقطة
من محيط دائرة ب م زاويتان متساويتان ويكون ... عمودا على كل سطح مماس المخروط
على طول ... فط ينعكس الى ح من محيط تلك الدائرة ولان ط ك عمود على ا ب فان خيال ط ... واذا اد
مثلث ط ب ح حول ط ح دار ط ك وحدث من ك دائرة يمر محيطها بنقطة ك هو خيال ط عند
بصر ح وذلك ما اردناه و ثم نقول ان النقطة اذا كانت خارجة عن العمود البصري ولم يكن

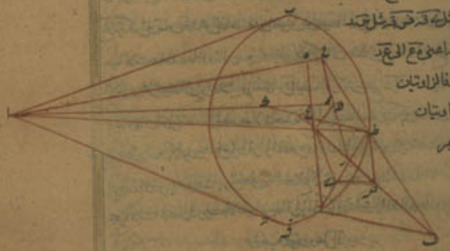
البصر على السهم فقد يكون لها احيانا واحد واثنان وثلثة واربعة ولا يكون اكثر من ذلك فليكن الراس
عليها اسحر وسهمها الدود في بصر قد مركز البصر ونصل ه ك نخرج على ر سطحا موازيا للقاعدة
ولتحدث دايرة سحر فهذا السطح اما ان يمر بنقطة ه او لا فليمر اولا بها فيكون ه ب في سطح الدايرة
فنقطتا ه ر اما ان يتعاكسا عن محيط الدايرة او لا وليتعاكسا من نقطة ح وليكن الدايرة ه ا ونصل
ه ح ر ح ط ا ح فزاويتا ر ح ط ه ح ط متساويتان وط ح يقسم الوتر ه ح ر فيقطعه ر وليكن على ك
ونصل ا ح ونخرج من ك عمودا ك م على ا ح ونبعده حتى يلقى السهم على ل فك م عمود على السطح المماس
المخروط على م ونصل م ر م ه فاقول ان ه ينعكس الى ر من م وذلك انا نخرج ه ح حتى نلقاه على ل
ع ل مثل ح ر لان الزاويتين اللتين عند ك متساويتان واللتين عند ع ونخرج عمودا ح س على ر ل
فنصفه على س ونخرج ر ع موازيا لك ك ونخرج ه م حتى نلقاه على ع ونصل ع ل فلان خطي ر ك
ر ع موازيان لخطي ع ح ك م فسطح الاولين موازي لسطح الاخيرين ومثلث ل ه ع يقطع السطحين على
فصلي م ح ع ر فهما متوازيان ولان ح س عمود على ر ل الموازي لك ح فزاوية س ح ط قايمة فح
س مماس للدايرة وا ح ممتد في طول المخروط فسطح ا ح س مماس المخروط ويمر بنقطة م فك م عمود عليه
ونخرج في مثلث ع ر ك س ه موازيا لع ر ك ولتقطع ر ع لا على ف فخطا س ه ف نصف ر ع وخطوط ه س ع ك
ه ح متوازية ونصل م ه فه م عمود على سطح م ح س ه ف ر ع موازيا لك ه
م ه ع عمود على سطح م ه س ح فزاويتا ر ه م قائمة و ر ه مثل
ه ع ف م مثل م ر فنسبة ه م الى ه د اعني الى م ع
كنسبة ح م الى ر اعني ح ك و تلك



النسبة كنسبة ه ى الى ك ه
فالزاويتان اللتان عند م
متساويتان فه ينعكس الى ر من م وذلك ما اردناه
وكذا البيان ان كانت ك ى مركز الدايرة ه سحر فان
كانت ه ينعكس الى ر عن محيط الدايرة من عدة نقط فان الاقطار التي تخرج من تلك النقط الى تلك
النقط يقسم خط ه ر على نقطة مختلفة نظاير لنقطة ك فاذا اخرجنا من تلك النقط اعمدة على
على السطوح المماسة نظاير ك م انعكست ه الى ر من اطراف تلك الاعمدة ويكون لنقطة ه عدة
خيالات بعدد النقط التي ينعكس منها ه الى ر من محيط الدايرة وايضا فليكن سطح الدايرة غير مار
بنقطة ه فنصل ا ه ونبعده حتى يلقى سطح الدايرة على ح ونصل ح ر وليتعاكس ح الى ر من محيط الدايرة
من ط وليكن ك مركز الدايرة ونصل ح ط ر ط ك ط ا ط فسطح ا ط ك قايم على سطح الدايرة والفصل بينهما

طك فليس في سطح الدايرة من سطح ا ط ك سوى ط ك و ط ك يقطع ح ر فليكن على ق فليس في سطح ا ط
من ح ر سوى نقطة ق فنقطتا ح ر خارجتان عن سطح ا ط ك لخط ا ه ح خارج عن سطح ا ط ك فكذا
نقطتا ه ر وهما عن جنبي السطح لخط ه ر يقطع سطح ا ط ك وليس في السطوح سوى نقطة واحدة فليكن
ع ونقطتا ح ر تحت السطح المماس المخروط المار با ط فا ح تحت السطح المماس فكذا ه فقطع في داخل
المخروط تحت خط ا ط ونخرج من ع عمود ع س على ا ط فهو في سطح ا ط ك ونبعده حتى يلقى السهم على ك
فاقول ان ه ينعكس الى البصر من س وذلك انا نصل ه س ر س ونخرج من ر ق موازيا لط ك في سطح
الدايرة ونخرج منها ايضا ر ق موازيا لع س في سطح مثلث ه ر س ونخرج ح ط حتى يلقى ر ق و ليكن
على ق ونخرج ه س حتى يلقى ر ق وليكن على ق ونصل ق ق فلان نقطة س على خط ا ط لخط ه س
في سطح مثلث ا ط ح وخط ح ط ق فيهما ايضا فخط ا ه ح ق في سطح واحد ولان خطي ر ق ر ق موازيان
لخطي ط ك ع س والاخيران في سطح ا ط ك فسطح ق ر ق موازي لسطح ا ط ك وسطح ه ق ح يقطع السطحين
على فصلي ط س ق ق فالفصلان متوازيان ونخرج من ط عمود ط ص على ر ق فيصف ه لان خطي
ر ط ط ق متساويان لكون الزاويتين اللتين عند ط متساويتين فلان ط ص عمود على ر ق الموازي
لك ط فزاوية ص ط ك قائمة و ط ك قطر فط ص مماس للدايرة و ك س عمود على السطح المماس المخروط
على ا ط فهو عمود على سطح ا ط ص و ك س في سطح ا ط ك فسطح ا ط ك قايم على سطح ا ط ص فسطح ا ط ص قايم
على سطح ق ر ق الموازي لا ط ك ولكن فصلهما ص ى فص ى موازي لط س فيكون موازيا لس ق و ص ك
يقطع ر ق من مثلث ق ر ق وليكن على ى فنسبة ق ى الى ى ر كنسبة ق ص الى ص ر فق ى مثل
ى ر ونصل س ى فيكون في سطح ا ط ص و ك س عمود على هذا السطح فزاوية ع س ى قايمة و ك س
ى في سطح مثلث ر ق ر و ى س موازي لع س فزاوية

ر س قايمة و ر ى مثل ى ق فس ق مثل س ر
فنسبة ه س الى س ق اعني ه ع الى ع ر
كنسبة س الى س ر فالزاويتان



اللتان عند س متساويتان
فصورة ه ينعكس الى البصر
من س وذلك ما
اردناه وان كانت
نقطتا ح ر
يتعاكس من عدة نقط من محيط الدايرة فعلنا في كل منها مثل ما فعلنا في ط وتبين ان صورة ه ينعكس

الى ت عن سطح المراة من شكلنا هذه ويكون خيالات هذا الخط وكذلك ان كانت ه محاذية
لقاعدة المخروط عن سطح الدائرة ونبين ايضا كيف نجد نقطة الانعكاس من نقطتين مفروضتين
واحد كان او اكثر ثم نقول لا ينعكس نقطتان من سطح هذه المراة من اكثر من اربع نقط والا فلينعكس ه
ه الى ت من خمس نقط ونضع الشكل بعينه ولكن الخاصة ت ه فنخرج من ت عمودا على السطح المماس
ه ت ولكن عليه ع ونعمل على سطحها موازيا للقاعدة ولنحدث في المخروط دائرة م وشكل ت ه وننفذ
حتى يلقى محيطها على ط ولكن مركز الدائرة ع ونصل ع ط فهو في سطح ط ع ه العمودي عمود من ع ونخرج
ونخرج حتى يلقى الدائرة على ح ونصل ح ر ح ط ر ط ونصل ت ر فنخرج من ت خطا موازيا لع ت
ونخرج ع ص حتى يلقاه على ق ونخرج من ت ايضا خطا موازيا لك ط ونخرج ح ط حتى يلقاه ولكن
على ق ونصل ق ر ف فلان خطوط ت ح ط في سطح مثلث ح ط يكون خط ق ح ت في سطح واحد
خطوط ق ر ف موازيان لخطوط ح ط والاخيران في سطح ط ك فسطحاهما متوازيان
وكذلك متوازيان ونخرج من ت الفصل المشترك بين سطح الانعكاس وبين السطح المماس ولكن
فهو يلقى ق ر لتوازي ت ق ح ويكون ما في سطح الانعكاس فليلقه على ن ونخرج من ت خطا في سطح الدائرة
مماسا لها ولكن ت ص فيلقى ق ف لكون ت ف ح ط متوازيين فليلقه على ص فيكون زاوية ط ع ص
قائمة ولان ط ع مماس للدائرة لسطح ط ع هو السطح المماس لخطوط ط ع ط ت ح في السطح المماس
فيقطع سطحي ط ع ف ر تقاطعا متوازيين ونصل ح ص فيكون موازيا له ط وكان ق ر ف موازيا
فكذا متوازيان وزاوية ح ع ص قائمة وزاوية ح س قائمة ولان الزاويتين اللتين عند ح متساويتان
وزاويتا ح ت خط ر ع ق س متساويان ونخرج عمود ط ق ح ط خطا فيه مثل ح ف
ط عمود على ك فرط مثل ط ف فالزاويتان اللتان عند ك متساويتان فاللتان عند ط متساويتان
فح ينعكس الى ت من ط فهي الخامسة من اللواتي على محيط الدائرة وذلك محال فليس لنقطة اكثر من اربعة
خيالات وذلك ما اردنا ان نبين ويظهر مما ذكرنا ان نقطتين ح ت ان لم يصح انعكاس احدهما الى
الاخرى عن محيط الدائرة فلا يصح انعكاسه ايضا الى ت عن سطح المراة واذا كان ادراك البصرين
معا وكان لكل نقطة من المبصر خيال واحد فان المدرك بالبصرين يكون صورتين متداخلتين كما
الناظر واحد كما يدرك في باب المرايا المقعرة ويكون كل من الصورتين محيطة عليها الخطوط متشابهة
الوضع او قريبة من التشابه من خطوط الشعاع كما تبين غير مرة واذ قد اتينا على تبيين جميع ما يتعلق
بخيالات البصر المدرك بالانعكاس في المرايا المذكورة فلنختم المقالة حامدين لولي الهداية مصلين
على نبيه محمد وعلى آله وعترته

المقالة السادسة في اغلاط ما يدرك بالانعكاس وعللها وهي تسعة فصول ١ صدر المقالة

٢ في اغلاطه التي تعرض من اجل الانعكاس ٣ في اغلاطه التي تعرض في المرايا المسطحة ٤ في اغلاطه
التي تعرض في المرايا الكرية المحدبة ٥ في اغلاطه التي تعرض في المرايا الاسطوانية المحدبة ٦ في اغلاطه
التي تعرض في المرايا المخروطية المحدبة ٧ في اغلاطه التي تعرض في المرايا الكرية المقعرة ٨ في اغلاطه التي
تعرض في المرايا الاسطوانية المقعرة ٩ في اغلاطه التي تعرض في المرايا المخروطية المقعرة

الفصل الاول

وهو صدر المقالة قد تبين في المقالتين الرابعة والخامسة كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس
وهيئة واوضاع خطوطه ومواضع الخيالات ومعلوم ان البصر يعرض له الغلط فيما يدركه
بالانعكاس فان الناظر في المراة الكرية المقعرة ان كان بعد بصره عن سطحها اكثر من نصف قطرها
فانه في اكثر الاحوال يرى صورة نفسه منكوسة وان كان البعد اقل فانه يرى صورة البصر اعظم
مما هو والناظر في المراة الكرية المحدبة اذا كانت صغيرة يدرك صورة نفسه اصغر مما هو عليه الى غير ذلك
مما يكون في جميع المرايا فالغلط اذن واقع في كثير مما يدرك بالانعكاس فقد بقي لنا ان نبين كيفية
الغلط وعللها باستقصاء وبالله التوفيق

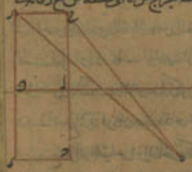
الفصل الثاني

في اغلاط البصر التي تعرض من اجل الانعكاس
ثلثة مقاصد ١ قد تبين في المقالة الثالثة ان البصر قد يغلط في جميع المعاني البسيطة والمركبة
التي يدركها بالاستقامة وان سبب ذلك هو خروج احد المعاني الثمانية عن عرض الاعتدال ونقول
ان المدرك بالانعكاس انما هو صورة مدركة بالاستقامة في موضع الخيال والبصر يدرك من الصورة
المدركة في موضع الخيال جميع المعاني الجزئية التي فصلت في المقالة الثالثة اما المنعكس
المالوف ففي اكثر الاحوال بتقدم المعرفة واما غير المالوف فبالامارات وبتشبيه المعاني التي فيها
بنظائرها من المالوف فبالامارات وكذلك يدركها المنعكسة على الوجوه المفصلة في آخر المقالة
الثانية اعني بالبديهة والتامل واقسامهما واذن فيلزم ان يعرض له الغلط في ادراك الصور المرئية
في مواضع الخيالات على ما يعرض له في طريق الاستقامة ٢ ثم ان الغلط قد يعرض في طريق الانعكاس
لاسباب اخرى وليس شيء مما يدرك بالانعكاس يخلو من الغلط وذلك ان نفس الانعكاس قد يرى
لضعف الصورة وتغيرها فكل ما يدرك بالانعكاس يدرك في مقابلة البصر في جهة منه محدودة
بعينها وجميع تلك المبصرات ليست كذلك وايضا فلون كل ما يدرك بالانعكاس يكون ممتزجا بلون
المراة لضرورة تأديتهما الى البصر معا على سمت واحد فهذه الاغلاط الثلثة تشمل جميع المدرك
بالانعكاس واما عروض الغلط في الوضع فقد عرض في البعد عن البصر ايضا اقول لم يدرك العروض في
كيفية البعد بل في نفسه والابعاد بين البصر والاشياء تختلف بحسب الجهات فاذا اختلفت الجهات
اختلفت الابعاد فالحاصل ان المعاني الاربعة التي هي الضوء واللون والبعد والوضع لا يدرك
من الصور المنعكسة على ما هي عليه البتة ٣ فاما المعاني الباقية من الجزئية المفصلة في المقالة الثالثة

معروض الغلط فيها انما يكون من الخلل في احد الشروط الثمانية لكن عروض الغلط لذلك في طريق
الانعكاس يكون اكثر منه في طريق الاستقامة واسرع وفي مواضع واوضاع ما لا يعرض الغلط في
طريق الاستقامة وذلك لان عرض الاعتدال في كل معنى من الثمانية انما يكون بحسب المعاني التي في
ذلك المبصر من الضوء واللون وسائر المعاني اللطيفة فيه واذ قد تبين ان هذه المعاني المدركة بضعف
بالانعكاس فهذه الصور المنعكسة يحتاج الى قدر اكثر من كل واحد من المعاني الباقية ليتم بها
ادراك البصر صحيحا فعرض الاعتدال في كل واحد من الثمانية بالنسبة الى الصورة المنعكسة اضيق
منه بالنسبة الى الصورة المستقيمة واذا كان عرض الاعتدال اضيق فالغلط يعرض في المنعكسة اكثر
وفي اوقات ومواضع لا يعرض فيها في طريق الاستقامة **حاصل الفصل** فالغلط العارض في
طريق الانعكاس انما هو لسببين سبب يعم طريقي الاستقامة والانعكاس وتاثيره في الانعكاس اقوى
وسبب يخص الانعكاس وذلك قسمان قسم يعم الصور المنعكسة ويقتضي الاغلاط الاربعة وقسم
يخص الصور المنعكسة من مراة مراة من السبع وقد بقي لنا ان نفصلها **الفصل الثالث** في الاغلاط
التي تعرض في المرايا المسطحة ثمانية مقاصد **ا** الاغلاط التي تعرض من اجل الانعكاس خاصة وان
كانت تعم صور جميع المرايا لكنها في صور المرايا المسطحة تكون اقل لان خيالات البصر فيها يكون
شبيهة بصور المبصرات في الترتيب والتخطيط والهيئة ومساوية لها في اعظامها اذا كانت ابعاد
المبصرات عن المراة معتدلة وبعد المراة عن البصر معتدلا اقول المراد ان يكون ابعاد المبصرات عن المراة
مع بعد المراة عن البصر معتدلا الذي يخص الانعكاس قال فاذا اعتبرت هذه المعاني اعني عظم المبصر
وهيئته وترتيب اجزائه في هذه المرايا وجدتها على ما ذكرناه ما لم يعرض في ادراكه غلط من الاغلاط
المقدم ذكرها التي علتها الانعكاس اقول ينبغي ان يحمل قوله التي علتها الانعكاس على التي توجبها
ضيق عرض اعتدال بعض الشرائط بسبب الانعكاس لا على التي توجبها نفسه لان ذلك لا يستقيم قال
وليتبين ذلك فليكن خط ا ب فصل انعكاس في سطح مراة مسطحة وخط ج د في مبصر وفي سطح الانعكاس
الذي ا ب فصله ويتوهم عمودين خارجين من نقطتي ج د على خط ا ب [illegible] فهما عمودان على
سطح المراة ولنخرجا على استقامتهما الى ح ز وليكن ح [illegible] مثل [illegible] و[illegible] مثل [illegible] فنقطتا ح ز خيالا
ج د وليكن مركز البصر [illegible] ولنتوهم خطا شبيها بخط ج د ممتد من ح الى ز في سطح العمودين
وليكن صورة الخط الذي يلي [illegible] شبيهة بصورة ج د التي تلي [illegible] ان كان ج د مستقيما فهو كذلك
وان كان ج د مقوسا حدبته تلي [illegible] فهو كذلك وكذا لو كان ج د معوجا او منحرفا او على شكل كان
فيتوهم ح ز شبيها بشكله وصورته التي تلي [illegible] شبيهة بصورة ج د التي تلي [illegible] فيكون ح ز مثل ج د
لان بعد ما بين ح ز كبعد ما بين ج د واذا كان ح ز شبيها بج د فان كل نقطة من ج د اذا خرج

منها

منها خط خيالها الى سطح المراة فهو يلقى [illegible] واذا خرج على استقامته انتهى الى ح ز ويكون قسماه [illegible]
متساويين وطرفه الذي على ج خياله الذي على ح [illegible] على ج د فكل نقطة من ج د خيالها على ح ز فجميع خط ح ز خيال
ج د وهو شبيه به ومساو له [illegible] في داخل مثلث [illegible] وكل خط يخرج من [illegible] الى نقطة من ح ز فانه في
داخل المثلث وصورة تلك النقطة على خياله يظهر
من ج د انما ترد الى البصر على ذلك الخط فضوء جميع



نقاط ج د ينعكس في داخل مثلث [illegible] وكان بصره مع
خط ج د في سطح [illegible] او لا لان بصره انما
كان خارجا عن سطح العمودين فان كل نقطة من ج د
يكون مع بصره في سطح انعكاس ونقطة الخيال فيه وبعده عن مسقط العمود مثل بعد مسقط العمود عن
النقطة المبصرة ويكون جميع الاعمدة الخارجة من ج د المنتهية الى ح ز في سطح [illegible] ويكون نقط
الخيال كلها على خط ح ز كما تبين قبل واذ قد تبين ان نقط الانعكاس في سطح المراة كترتيب نقط الخيال
وكترتيب نقط ج د لان ترتيب نقط الانعكاس كترتيب خطوط الانعكاس وذلك مثل ترتيب نقاط الخيال
وذلك مثل ترتيب نقاط ج د وكذلك حال كل خط في سطح المبصر المدرك بالانعكاس فصورة المبصر
المدرك بالانعكاس شبيهة بالمبصر ومساوية له وعلى ترتيبه فيكون جميع الصورة التي هي الخيال في
مخروط الانعكاس وذلك ما اردناه **ب** والمبصر الواحد يرى في هذه المراة واحدا لان خياله يكون واحدا
فالمرايا المسطحة اقل جميع المرايا اغلاطا وان كانت الاغلاط الاربعة يعرض فيها ضرورة **ج** واذا
كان المبصر الوان مختلفة متفاوتة الشبه وخاصة اذا كانت في موضع مظلم وادرك البصر بالانعكاس
وقد ضعف الضوء الذي فيه فربما يدرك تلك الالوان لونا واحدا على اثر لون ادركه من بعد مثل
الخيال بالاستقامة ادرك الوانه بخلاف على ما هي عليه فقد يعرض الغلط في كيفية اللون وفي عدد
الالوان ايضا من اجل الانعكاس ويوجد ذلك في سائر المرايا ايضا **د** وكذلك المعاني اللطيفة قد
تشتبه وتخفى على البصر بالانعكاس عن المسطحة وربما كان البصر يتبينها من جميع الابعاد اذا كانت في غاية
اللطافة وان كانت يدركها من مثل الابعاد بطريق الاستقامة لان المعاني اللطيفة انما تدرك من ادراك
اختلاف الوان الاجزاء واختلاف اوضاعها **حاصل** فالاغلاط التي تخص الانعكاس المسطحة انما
هي في الضوء واللون والمعاني اللطيفة والبعد والوضع وما سواها من المعاني الجزئية فلا يكون
الغلط فيها من اجل الانعكاس فقط بل مع علة اخرى مع الثمانية **ه** وقد يعرض الغلط في المسطحة
من اجل الانعكاس خاصة في اوضاع اجزاء صور المبصر بالقياس الى الناظر فان الصورة المدركة فيها
اذا كان المبصر مقابلا للمراة غير ملتصق بها والمراة مواجهة للناظر والمبصر هو الناظر [illegible]

او وضعه وضعا يكون اجزاؤها المتيامنة مسامتة للاجزاء المتياسرة وبالعكس والاجزاء المتعالية والمتسافلة
مسامتة للمتعالية والمتسافلة من غير خلاف وعلة ذلك ان كل جزء من المبصر المدرك في السطحية على هذا الوضع
يكون محاذيا له ومقابلا له فيكون اجزاء الصورة المقابلة ليمين الناظر صورة الاجزاء المتيامنة والمقابلة لشمال
الناظر صورة المتياسرة والمتعالية صورة المتعالية والمتسافلة صورة المتسافلة ويستقر عند التمييز من البصر
بالاستقامة المألوف فاذا كانت مواجهة ان الاجزاء المقابلة ليمين الناظر منها هي المتياسرة وبالعكس فاذا
قاس الصورة المنعكسة بالمألوف المذكور ادرك ما يقابل يمينه منها شماله وبالعكس فاما اذا كان المبصر
ملتصقا بسطح المرآة او كان بحيث اذا توهم ممتدا على استقامة لقي سطح المرآة او السطح المتصل بسطح المرآة
فان وضع اجزائه بالقياس الى الناظر يكون في ذلك على عكس ذلك اعني انه يرى المتعالية منه متسافلة وبالعكس في
المتيامنة والمتياسرة بحالهما وذلك لان المبصر اذا كان ملتصقا بسطح المرآة يكون الجزء المتصل بالمرآة
من الصورة صورة الجزء المتصل بالمرآة من المبصر والجزء المتباعد عن المرآة من الصورة صورة الجزء المتباعد
عن المرآة من المبصر فاذا كان المبصر مواجها للناظر وموازيا له وكان طرف المبصر الذي يلي المرآة
متسافلا بالقياس الى الناظر والطرف الاخر متعاليا كانت الصورة بالعكس ويكون الاجزاء المتيامنة منه
من الصورة صور المتيامنة والمتياسرة صور المتياسرة وكذلك اذا كان المبصر خارجا عن المرآة غير ملتصق
بها واذا توهم ممتدا على استقامته لقي سطح المرآة او السطح المتصل بسطحها وكذلك اذا كان المبصر ممتدا
الى الجهة المقابلة للناظر والمرآة مواجهة للناظر والمبصر ملتصقا بالمرآة وبحيث اذا امتد على استقامته
لقي سطح المرآة او السطح المتصل بسطحها واما ادراك المتيامنة والمتياسرة على ما هو عليه فلان المبصر اذا
كان مقابلا للناظر موازيا له كانت متيامنته مقابلة لشمال الناظر ومتياسرته مقابلة ليمينه وكذلك
وضع صورته وكذلك اذا كان المبصر ممتدا في جهة المقابل فان شماله يلي يمين الناظر ويمينه يلي
شماله خلاصة فالاغلاط التي تعرض في السطحية من اجل الانعكاس خاصة هي التي ذكرناها والعلة فيها
يرجع الى ضعف الصورة واختلاف الوضع ولا تعرض فيها من اجل الانعكاس فقط الا ما يتعلق بهذين
المعنيين لان المعاني الباقية داخلة تحتهما ف وقد تعرض فيها اغلاط اخر كثيرة الا ان جميع ما يعرض بعد
المعنيين انما يعرض من اجل العلل الثمانية مع الانعكاس وهذه الاغلاط المركبة كثيرة ويعرض على وجوه
كثيرة جميعها ترجع الى الامثلة المذكورة في المقالة الثالثة ونحن نذكر منها امثلة يستدل بها على ما
سواها فمنها ان الناظر في السطحية اذا نحى بطرفه الى موضع ابعد من المرآة او مائل عنها وحدق الى
ذلك الموضع كان يرى مع ذلك مبصرا في المرآة فانه ربما رآه اثنين وخاصة اذا كان المبصر صغير الحجم
والعلة فيه ان سهمي الشعاع حينئذ يلتقيان على ذلك المبصر البعيد او المائل واذا كان يدرك المبصر
بالانعكاس حينئذ بالبصرين فان الخطين اللذين عليهما ينعكس صورة النقطة الواحدة منه الى البصرين

يكونان مختلفي الوضع بالقياس الى سهمي البصرين اختلافا متفاوتا وهذان الخطان يلتقيان على نقطة
الخيال فيرد صورة الخيال على خطين مختلفي الوضع بالقياس الى البصرين فيحصل في موضعين مختلفين
من البصر فيدرك النقطة نقطتين كما تبين ذلك في المقالة الثالثة واذا كان جميع نقاط المبصر كذلك
حصلت للمبصر الواحد صورتان في العصبة المشتركة كما يعرض ذلك فيما يرى على استقامة ويكون الخيال
الواحد بمنزلة المبصر الواحد الذي يرى على استقامة اثنين اذا التفت عليه الشعاعات المختلفة الوضع
وان كان بعض النقط كذلك دون بعض حصل للمبصر بالانعكاس صورتان متداخلتان فادرك المبصر
الواحد اثنين متداخلين ويكون علة هذا الغلط هو خروج وضع صور المبصر عن عرض الاعتدال
وحصول الخيال في موضعين مختلفي الوضع من البصرين انما هو من اجل الانعكاس فعلة الغلط مركبة
من الانعكاس ومن خروج الوضع عن عرض الاعتدال ف وايضا فان المبصر الذي يدرك بالانعكاس
في السطحية اذا كانت المرآة على بعد متقدر عن البصر ولم يكن قريبة منه فانه يرى اصغر مما هو عليه و
يكون مع ذلك بعد الخيال عن البصرين بحيث لو كان عنده المبصر وادركه على استقامة ادرك عظمه
صحيحا اعتبار ويظهر هذا المعنى اذا جعل المعتبر في موضع جسما ابيض وجلس في موضع على بعد
خمس خطوات منه وجعل المرآة مقابلة للجسم ونظر فيها فانه يرى صورة ذلك الجسم في المرآة اصغر من
الجسم نفسه واذا اراد التأمل ازداد تحققا واذا كانت المرآة في هذه الحال قريبة من البصر فلم يكن
بين بعد الخيال عن البصر وبين بعد الجسم عن البصر كثير تفاوت يؤثر في الحس لان بعد الخيال عن البصر
مثل بعد المبصر عن موضع الانعكاس مع بعد المرآة عن البصر فيكون التفاوت بين بعد الخيال
عن البصر وبين بعد الجسم عنه بقدر ما يكون التفاوت بين مجموع الضلعين المحيطين بزاوية منفرجة
جدا وبين وتر الزاوية الذي هو قدر خمس خطوات وذلك يسير جدا قال ثم اذا باعد المعتبر المرآة عن
بصره زيادة بعد على الاول ازدادت صورة الجسم صغرا واذا كان بعد الجسم عن المرآة قدر خمس خطوات
وبعد المرآة عن البصر خطوتين مثلا فان بعد الخيال عن البصر يكون قدر سبع خطوات ومعلوم ان
الجسم اذا ادركه البصر على استقامة من سبع خطوات فليس يدركه اصغر مما يدركه من خمس خطوات وعلة
ذلك ما قدمناه من ان عرض الاعتدال في طريق الانعكاس اضيق مما هو في طريق الاستقامة وان المبصر على
استقامة انما يدرك اصغر اذا كان على بعد تشتبه منه صورته ويخفى اجزاؤه الصغار والمعاني اللطيفة
وذلك يحدث في المبصر بالانعكاس على بعد اصغر لكون الانعكاس يضعف الصورة وهذا المعنى يعرض
في المبصرات الغريبة اكثر مما يعرض في المألوفة ويدرك المبصر الغريب بالانعكاس اصغر مما هو من بعد اقل
من البعد الذي يدرك فيه المألوف اصغر وعلة ذلك تقدم المعرفة بعظم المألوف فلا تشتبه صورته
على الحاس الا من بعد اعظم وعلة هذا الغلط مركبة من الانعكاس ومن خروج بعد المبصر الذي هو الصورة

الخيال من عرض الاعتدال بالقياس الى الصور المنعكسة **تجربة** وكذلك هيئة سطح المبصر بالانعكاس
يلتبس من بعد اقل كثيرا من البعد الذي تشتبه منه هيئته ما قد ادرك على استقامة واعني بهيئة السطح
التحديب والتقعير والتضريس والنتوء واذا اعتبر هذا المعنى في جميع المرايا وجد الغلط فيه كثيرا ودائما
يكون في المبصرات القريبة من بعد اقل وهذا الغلط انما هو من التباس ابعاد اجزاء سطح الصورة عن البصر
واختلاف هذه الابعاد انما يتحققه البصر من ادراكه مقادير الاجسام المسامتة لابعاد اجزاء السطح ومن
ادراكه لانعطافات سطوح الاجزاء واذا ضعفت صورة المبصر بالانعكاس خفيت الانعطافات فاشتبه
الحس من بعد اقل مما يلتبس منه في طريق الاستقامة وتلتبس ايضا مقادير الاجسام المسامتة لابعاد
الاجزاء للانعكاس **تجربة** وقد يدرك البصر هذا المعنى من المبصرات بالحدس والامارات الا ان الاغلاط التي
تكون في الصور البينة اظهر منها في الضعيفة فيكون الحدس على المعاني التي في الصور البينة اسكن منه
في الضعيفة واذا كانت الصور تشتبه بالانعكاس من بعد اقل فادراك اختلاف الابعاد بالحدس ايضا
يعرض فيها الغلط من بعد اقل **ح** وايضا فان البصر اذا ادرك بالانعكاس من المسطحة وادرك وسطه
دون طرفيه وكان البصر قائما على سطح المرآة فان صورته يدركها ممتدة في طول المرآة ويدرك نهاية
الصورة كانها ملتصقة بمحيط المرآة وهذا الغلط يعرض كثيرا في جميع المرايا **اعتبار** ويظهر ذلك
اذا اقام المعتبر عودا طويلا ابيض على وجه الارض وجعل المرآة على وجه الارض قريبة من العود و
نظر في المرآة الى ان يرى وسط العود دون طرفيه فانه حينئذ يرى طرفي الصورة كانهما ملتصقان
بطرفي المرآة ويرى جميع الصورة كانها ممتدة في سطح المرآة والعلة في ذلك هي التي ... فيما يرى
على استقامة من ان البصر اذا ادرك مبصرين وكان احدهما يستر بعض الآخر ولم يدرك البعد الذي
بينهما ولا الاجسام المسامتة للبعد الذي بينهما فانه يدرك المبصرين اللذين بهذه الصفة كانهما متماسان
كذلك الصورة التي يدركها في المرآة وقد خفي طرفاها فانه يدرك طرفي الصورة كانهما ملتصقان بمحيط
المرآة فيدرك البصر نهاية الصورة مع نهاية المرآة فيدرك نهايتي المرآة والصورة معا وليس يدرك
في هذه الحال البعد الذي بين طرف المرآة وبين البصر فيراهما ملتصقين فان تحرك البصر بعد ذلك
وقرب من المرآة حتى يدرك الطرف الاعلى من العود فانه يدرك العود منتصبا على سطح المرآة ومع ذلك
فيدركه كالملتصق بجانب المرآة القائم على طرفها اما الانتصاب فلانه يدرك الفرق الذي بين طرفه
الاعلى والمرآة ويدرك خيال العود قائما على سطح المرآة واما التصاق الطرف الاسفل فلانه لا يدرك
الفرق بين الطرف والمرآة ولا يدرك البعد الذي بينهما بالانعكاس وقد يغلط ايضا اذا ادرك الطرف
الاسفل مفارقا للمرآة ولم يدرك الطرف الاعلى فان الصورة في هذه الحال يدركها ممتدة في سطح المرآة
ويدرك نهاية الصورة التي تلي الطرف الاعلى كالملتصقة بمحيط المرآة لانه لا يدرك خلل الفرق فلا

يدرك

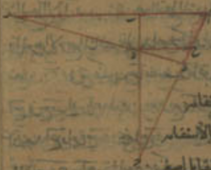
يدرك انتصاب العود على سطح المرآة وعلة هذا الغلط مركبة من الانعكاس ومن خروج وضع الصورة
ادراك تمامها بالانعكاس عن عرض الاعتدال لان اعتدال وضع هذه الصورة هو ان يكون وضعها
بحيث يمكن البصر ادراك تمامها بالانعكاس وكذا ادراك ما يحيط بذلك البصر من الاجسام فعلل الاغلاط
الجزئية التي تكون في المرايا المسطحة تكون مركبة من الانعكاس ومن العلل التي هي علل اغلاط الاستقامة
وهو يكون في بعض الاوضاع دون بعض وفي بعض المبصرات دون بعض والذي ذكرناه من الاغلاط الجزئية
مقنع في التمثيل والدلالة على سواها **الفصل الرابع** في الاغلاط التي تعرض في المرايا الكرية المحدبة وهو احد و
عشرون مقصدا **مقدمة** الاغلاط التي تعرض في هذه المرايا بسبب الانعكاس خاصة اكثر مما يعرض
في المسطحة فان الانعكاس عن الكرية المحدبة يضعف الصورة ويدرك البصر فيها الصورة في مقابلته و
يكون اوضاع سطوح الصورة بخلاف اوضاع سطوح المبصر بالقياس الى البصر ويكون بعد الصورة
عن البصر بخلاف بعد المبصر ويكون اوضاع اجزاء الصورة المتيامنة والمتياسرة والمتعالية والمتسافلة
بالقياس الى الناظر على مثل ما هي عليه في المرايا المسطحة ويعرض في هذه المرآة بسبب الانعكاس خاصة
ان مقدار المبصر يدرك فيها غالبا اصغر من مقداره الحقيقي وفي اكثر الاحوال على خلاف هيئته الحقيقية ولا
شيء من المعاني المدركة في هذه المرايا يخلو عن غلط سوى ان المبصر الواحد يدرك واحدا ويدرك اجزاء المبصر
بعضها عند بعض على ما هو عليه **اعتبار** واذا اراد المعتبر ان يظهر له صغر الصورة في هذه المرايا فليعمد
عودا مستقيما ابيض ويقيمه على سطح المرآة قياما معتدلا ثم ينظر في المرآة الى ان يرى ذلك العود فانه يرى
صورة العود اقصر من نفسه قصرا متفاوتا واذا جعل العود القائم معترضا ونظر فيها فانه في اكثر الاوضاع
يرى صورة العود اصغر ايضا الا انها عند الانتصاب يكون اصغر مما اذا كان معترضا وكل مبصر يحصل صورته
في الكرية المحدبة فانه كان مسطح الاقطار فان مقدار صورته يوجد في اكثر الاوضاع اصغر من مقداره الحقيقي
واذا اعتبر العود المستقيم المعترض في هذه المرآة وكان العود مقتدرا في الطول فانه يجد صورته في اكثر
الاوضاع محدبة محدبها يلي سطح المرآة بخلاف ما يرى في المسطحة وعلة ذلك في جميع ذلك الخيال فان خيال
المبصر في هذه المرآة يكون في اكثر الاحوال اصغر وخيال الخط المستقيم المعترض يكون في اكثر الاحوال محدبا
وكثير من الدوائر المحيطة بالمرآة يكون خيالات تقعيرها الذي يلي المرآة محدبا فلنبين ذلك بالبرهان **آ**
فنقول كل خط مستقيم يمر بمركز البصر في مرآة كرية محدبة فان خياله في اكثر الاوضاع اصغر من الخط نفسه اعني
ان الخط الواصل بين طرفي الخيال يكون اصغر من الخط المبصر نفسه كانت صورة الخط محدبة او مستقيمة
فليكن خط ... مبصر ولتكن مرآة كرية محدبة عليها نقطة ح والمركز د وليكن ... على استقامة قطرها فان
الخيال ... اصغر منها بكثير ولذلك اما ان نخرج ... ولتكن مركز البصر نقطة ... ونفصل الانعكاس
دائرة ... ونقطتا انعكاس ... نقطتا ... ونخرج خطوط الانعكاس ...

ب نقطة د يكون من وراء خط ا ح القياس الى مفصرة كما تبين في المقالة الخامسة ويخرج ح م تمام قوس
م ح فهو يلقى ا ح ولكن على ت ويخرج ه ك مماس قوس ح فيلقى ا ح وليكن على ي فنقطة ك اقرب
الى سطح المرآة من نقطة م ويخرج خط ه م في جهة م فيلقى ا ح وليكن على ط وكذا ه د وليلقه على ق فقط خيال
ا ح خيال ا ت وخط ط ق خيال ا ت ونسبة ا ح الى ق ط كنسبة ا م الى م ط ونسبة ب د الى ق ك كنسبة
ب ك الى ك د ونسبة ا ح الى ق ط اعظم من نسبة ب ك الى ق ك فنسبة ا م الى م ط اعظم من نسبة ب ك
الى ك د فليكن نسبة ا م الى م ط كنسبة م ك الى ك د وب ك اعظم من ك د لا نسبة اليه كنسبة ب ح
الى ح ه فخط ا م اعظم من م ط وليكن نسبة ب د الى ك د كنسبة ب م الى ك د اقول فيكون نقطة
ق فيما بين ك د فال فيكون نسبة ق م الى م ط كنسبة م م الى ك ق وكنسبة ق ت الباقي الى م ك
ط الباقيين مجموعين وق ت م اعظم من م ط فخط ق ب
اعظم من خط ك ط مجموعين فهو اعظم بكثير من خط



ق ط وا ت اعظم من ق ت فا ت اعظم
بكثير من ق ط خيال وان كان الخط المبصر
هو ا م فهو من م د فهو اعظم بكثير من
ق ط وكذا لو كان المبصر خطا اعظم من ا م
الحاصل وكل خط يدرك في مرآة كرية محدبة
اذا كان عليها مستقيما قطرها فان خياله
يكون اصغر كثيرا من الخط نفسه وايضا فليكن
ا ت مستقيما مارا بمركز المرآة وليكن المركز
ح ونفصل ا ح مثل ح م وليكن خيالات نقطتي
م ه ونفصل ك ه فهو الذي يحصل من ط في خيال المبصر الذي خط ا ت واصل من طرفيه فاقول ان ك ه
في اكثر الاحوال اصغر من ا ت وذلك ان زاوية اما ان يوازي ا ت او لا فان وازاه فهو اصغر منه وان لا فان
فليكن على ي فزاويتي م ا اما ان يكون حادة او لا فان كانت منفرجة فانا نخرج ه ح يوازي ا ت فيكون
ح فيما بين ا ي ويكون ح ه الذي هو اصغر من ا ت لتوازيهما في مثلث اعظم من ه ك الخيال الاكون وتر زاوية
ا ك فان ا ت اعظم بكثير من ك ه وان كانت زاوية ق ك حادة فاما ان لا يكون ا ت اصغر من ح ه او لا
كان الاول فان ا ت يكون اعظم من ك ه لان خط ح ه في هذه الحال يكون اعظم من ك ه لكونه وتر المنفرجة
وهو اصغر من ا ت او مثله وا ت اعظم من ك ه وان كانا اصغر فربما كان اعظم من ك ه وساويا او اصغر
زاويتي ح ه اذا كانت حادة كانت زاويتا ا ح ت حادة واذ ذاك فيمكن ان يكون ا ت اعظم من ك ه

وساويا واصغر اقول ويتوجه بان يقال الا ان المتساوي والاصغر نادر ولا يكون ذلك الا اذا كان
ا ت اصغر من ح ه اقول بل اذا كان ا ت اصغر من نصف قطر المرآة بقدر محسوس قال واذا كانت المبصرات
صغارا فان الانعكاس يؤثر في صورها اكثر مما يؤثر في صور العظام لان الصورة الصغيرة يضعف
بالتغير قبل ضعف الكبيرة اقول تقريب هذا الكلام هو انه اذا كانت المبصرات صغارا ويضعف عن
والاوضاع التي يكون فيها ا ت اعظم من ك ه نادرة فلو كان على بعض تلك الاوضاع ا ت مساويا او اصغر
وكان صغيرا فان صورته تصاغر ايضا مما يقتضيه الامر الهندسي فاذا كان ا ت صغيرا فيرى اكثر صور
المتساوي والاصغر يكون اعظم ايضا قال وايضا



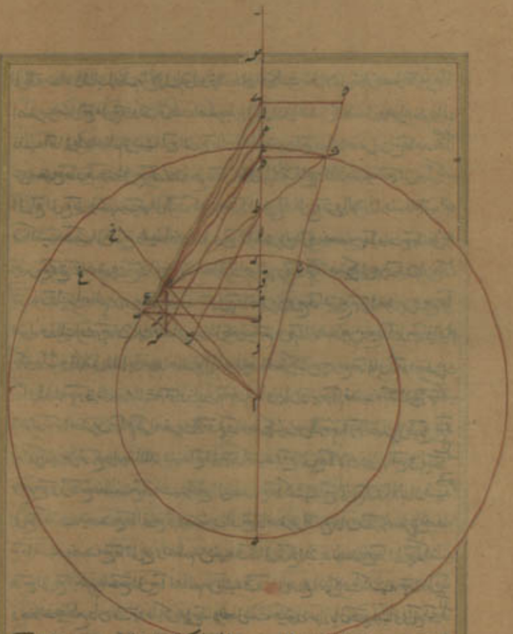
فانه قد تبين قبل ان المبصر المدرك بالانعكاس
اذا كان على بعد مقتدر فانه يدرك الصورة اصغر
وان كان من الابعاد التي لا يقع لها الغلط في طريق الاستقامة
فاكثر الابعاد المقتدرة التي يدرك فيها مقادير العظام بالاستقامة
محققا فانه لا يدرك فيها مقادير الصغار بالانعكاس محققا بل اصغر
اقول والتقريب ان في المبصرات التي يدركها البصر بالانعكاس في الكرية
المحدبة يغلط في مقاديرها في اكثر الاحوال اصغر مما هي وذلك ما اردنا بيانه وتبين مما بيناه ان
البصر كلما بعد عن المرآة ازداد خيال المبصر الا اذا بعد صغرت الزاوية التي يوتر بها ذلك البصر عند
مركز المرآة التي يرى فيها الخيال من المركز فانا بعد يصغر خيال المبصر واذا اعتبر ذلك
وجد كذلك ج ولهذه العلة ايضا يوجد المبصر اذا كان ملتصقا بسطح المرآة ومساويا للغلظ
كالاسطوانة المنتصبة على سطح الكرة ان صورته مخروطة لا ان صورته يكون متصلة به فيكون صورة قاعدة
منطبقة على قاعدته ويكون صورة طرفه الاعلى طرف الصورة المتباعد عن سطح المرآة فيكون خيال الطرف
الابعد اوفق من خيال الطرف المتصل فيعرض ان يكون الخيال مخروطا وكذلك اذا كان هذا البصر غير
ملتصق بالمرآة لكن قريبا على وضع الانتصاب كان خيال طرفه الابعد اوفق من خيال طرفه الاقرب فيعرض
الانخراط د واستبان ايضا ان هذه المرآة كلما صغرت كان خيال المبصر فيها اصغر لان نقطة الانعكاس
يكون اقرب من المركز فيكون الخيال ايضا اقرب فيكون اصغر ايضا فانا لو فرضنا في بعض الاوضاع كرة
مثل ا ت على ان يكون زاوية ح ه منفرجة و ح ه اعظم من ا ت فاذا فرضت تلك المرآة وجعل مكانها مرآة
اخرى نصف قطرها اصغر من ا ت وجعل مركزها على ح وادرك البصر خط ا ت في المرآة الصغرى فكما
بينا في موضعها فان طرفي الخيال يكونان على خطي ا ح ت م فيفصلان من خطي ا ح ت م مما يلي ح خطين
كل منهما اصغر من نصف قطر المرآة فيكون النظير لخط ه اصغر من ا ت فيكون نظيره اصغر من خطا ا ت

ان المرآة الكرية المحدبة كلما اصغرت صغر الخيال البصر وقد ذكر اصغر ما هو عليه وقد بقي ان نبين ان قطر
خيال البصر يمكن ان يكون مثل قطرها او اعظم ولا نقرب احدا من المتقدمين ولا المتأخرين بين هذا
المعنى ولا وجدناه في شيء من الكتب فليكن مرآة كرية محدبة مركزها آ وعليها عظيمة ب ج د قطرها
ه آ د ونخرجه الى ر ونجعل ضرب ب د في د ه ليس اعظم من مربع ه آ اقول فطريقه ان نريد نصف
علته م وليكن د ك ونضيف اليه سطحا مثل مربع ه آ فيكون العرض الحادث اصغر من د ك ثم نعد
فاي قدر ينقصه من العرض ونديره على الطول لكان السطح الحادث من ذلك اصغر من مربع ه آ لان ما نقص
من السطح الاول بسبب ذلك هو السطح المقدر الناقص في طول الاول وما يزيد عليه هو سطح الناقص
في العرض الاربع الناقص فالزايد اصغر كثيرا من السطح الناقص فالسطح الحادث اصغر من مربع ه آ قال
بنصف ك د على ح فيكون ح آ نصف ب آ اقول لان ح آ مركب من نصفي [illegible] قال فيكون ضرب
آ ح في ح ب ليس باعظم من ربع مربع ه آ ونجعل ضرب آ ح في ح ط مثل مربع ح ك ونجعل آ مركزا
ونبعد آ ح [illegible] ونجعل [illegible] ونصل [illegible] ونجعل زاوية [illegible] مثل [illegible] فيكون
مثلثا [illegible] متشابهين فيكون [illegible] مثل [illegible] اقول لان مثلث [illegible] متساوي الساقين قال
ويكون ضرب آ ح في ح [illegible] مثل مربع [illegible] وضرب آ ح في ح [illegible] اعني مربع [illegible] اربعة امثال مربع [illegible]
ضربا اقول لان [illegible] نصف [illegible] قال فخط [illegible] اربعة امثال [illegible] فضرب ح ط في ط [illegible] ثمانية امثال مربع [illegible]
فضرب ح ط في ط [illegible] هو زيادة مربع [illegible] على مربع [illegible] اقول وذلك لان مثلث [illegible] متساوي
الساقين [illegible] العمود الواقع على القاعدة ينصفها ولكن على [illegible] مثل
[illegible] فاذا القينا مربع [illegible] المشترك كان التفاضل بين مربعي [illegible]
[illegible] كالتفاضل بين مربعي [illegible] والتفاضل بين مربعي [illegible] هو [illegible] مربع
[illegible] وضرب [illegible] في [illegible] قال ونجعل نسبة [illegible] الى آ ح كنسبة
خط [illegible] فنسبة مربع [illegible] الى مربع آ ح كنسبة مربع [illegible] الى مربع [illegible] فنسبة زيادة مربع [illegible]
على مربع [illegible] الى مربع آ ح كنسبة ضرب ح ط في ط [illegible] الى مربع [illegible] ونسبة ضرب ح ط في ط [illegible] الى مربع
[illegible] كنسبة ثمانية امثال مربع ح ط الى مربع [illegible] اقول وذلك لان مربع [illegible] ربع مربع [illegible] فنسبة [illegible]
واحد بعينه [illegible] من نسبة مربع [illegible] بعينها الى مربع [illegible] هو الاربعة امثال [illegible] في
الاصول فنسبة مربع [illegible] الى مربع [illegible] كنسبة اربعة امثال مربع [illegible] الى مربع [illegible] فنسبة ثمانية امثال
مربع [illegible] اعني ضرب [illegible] في [illegible] الى مربع [illegible] كنسبة ثمانية امثال مربع [illegible] الى مربع [illegible] قال ولكن
[illegible] ثمانية امثال [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة مربع [illegible]
الى مربع [illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة ثمانية امثال مربع [illegible] الى مربع [illegible] اعني نسبة زيادة مربع

[illegible] على مربع [illegible] الى مربع [illegible] بل نسبة زيادة مربع [illegible] على مربع آ ح الى مربع آ ح فنسبة زيادة
مربع [illegible] على مربع آ ح الى مربع آ ح كنسبة [illegible] الى [illegible] فنسبة مربع [illegible] الى مربع آ ح كنسبة [illegible]
الى آ ح فنسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى آ ح وكنسبة [illegible] الباقي [illegible] اعظم من [illegible] وايضا فان
ضرب آ ح في ح [illegible] ليس باعظم من مربع مربع [illegible] اقول لان ضرب ضعف الاول [illegible] في ضعف الثاني [illegible]
ليس باعظم من مربع [illegible] قال [illegible] اصغر من مربع [illegible] اقول لان [illegible] في [illegible] فآح في [illegible]
اعظم من مربع [illegible] اصغر من الربع قال فهو اصغر من [illegible] ونسبة [illegible] الى ح [illegible] كنسبة
[illegible] الى ح [illegible] اصغر من [illegible] من خمسة وعشرين من خط [illegible] اعظم من اربعة وعشرين جزا
[illegible] ولان نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى آ ح فنسبة [illegible] الى ح [illegible] كنسبة [illegible] الى آ ح
فنسبة [illegible] وهو ثلث [illegible] الى ح [illegible] كنسبة ثلث [illegible] الى آ ح وثلث [illegible] هو ثلثا
[illegible] فنسبة ثلثي [illegible] الى ح [illegible] كنسبة [illegible] الى ح [illegible] فبالعكس نسبة [illegible]
[illegible] كنسبة [illegible] الى ثلثي [illegible] اصغر من سدس [illegible] اقول لان [illegible] اعظم
[illegible] قال وسدس [illegible] هو نصف [illegible] فثلث [illegible] هو اصغر من ضعف [illegible] اقل من جز من خمسة
وعشرين جزا من خط [illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى ثلثي [illegible] اقل من نصف جز من خمسة
عشرين جزا من [illegible] او ثلثي [illegible] هذا الاصل هو اقل من ثمانية عشر وخمسة وعشرين من [illegible] اقول
فنسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة خمسة وعشرين الى ما هو اقل من ثمانية عشر واعظم من سبعة عشر قال
[illegible] اصغر من نصف [illegible] اعني ثمانية امثال [illegible] فهو اصغر من مثل ونصف [illegible] اصغر من
ستة وعشرين جزا ونصف بالمقدار الذي به آ ح خمسة وعشرون جزا فنسبة [illegible] الى [illegible] اصغر من نسبة
ستة وعشرين ونصف الى اربعة وعشرين اقول لان [illegible] اعظم من اربعة وعشرين جزا قال فنسبة
[illegible] اعظم من نسبة [illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] فنقطة
[illegible] فيما بين نقطتي [illegible] ولان نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] يكون نسبة [illegible]
اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى آ ح فنسبة [illegible] اعظم
[illegible] من نسبة [illegible] الى آ ح فنجعل نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى آ ح فنقطة [illegible] فيما بين نقطتي [illegible]
ونخرج من نقطتي [illegible] خطين مماسان الدائرة وليكونا [illegible] ونصل [illegible]
[illegible] فزاوية [illegible] مثل [illegible] كما تبين من الشكل الخامس من اشكال الخيال اقول لان نسبة [illegible] الى
[illegible] كنسبة [illegible] الى آ ح قال فاذا زاوية [illegible] مثل [illegible] وكذا زاوية [illegible] كزاوية [illegible]
اقول لان نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] قال فاذا زاوية [illegible] كزاوية [illegible] ونخرج [illegible] موازيا
لخط [illegible] وهذا موازيا لخط [illegible] فزاوية [illegible] مثل [illegible] وكذلك [illegible] مثل

طز فاح اعظم من ح ... لان زاوية ح ... فاح اعظم من ح ب وكذلك اط اعظم من طج
ولموازي ح ... يكون نسبة ... الى اح كنسبة ... الى ... وكذا نسبة ... الى اط كنسبة ... الى
... فنسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... ونسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... التي هي كنسبة ... الى
... المساوية لنسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... وايضا فان زيادة مربع اح على مربع ح ب هو ضرب ...
في ... لان مثلث ... متساوي الساقين وكذلك زيادة مربع اط على مربع طج هو ضرب ... في ...
... فنسبة زيادة مربع اح على مربع ح ب الى زيادة مربع اط على مربع طج هي نسبة ... الى ...
... الى ... ويحصل ضرب اح في ... ومثل مربع ح ب فضرب ... في ... هو زيادة مربع اح على
... ونسبة ... الى ... هو نسبة ضرب ... في ... الى ضرب ... في ... فنسبة زيادة مربع اح على مربع
... الى زيادة مربع اط على مربع طج هو نسبة ضرب ... في ... الى ضرب ... في ... وهو زيادة
مربع اح على مربع ح ب فضرب ... في ... وهو زيادة مربع اط على مربع طج فضرب ... في ... وهو
... وايضا فانا ننصف ... على نقطة ... ونصل ... ونخرج من نقطة ... عمودا ...
... على ... ونخرج ... موازيا ... ونخرج ... عمودا على ... لخطوط ... على
استقامة فصل من الدائرة ... فيكون زاوية ... نصف ... لان الاولى
على المحيط والاخرى على المركز ... وتلك ... القوس التي ... على المحيط كالتي ... على
المركز ... شكل ... فلان كلا من زاويتي ... قائمة ...
فالدائرة المرسومة على قطر ... تمر بنقطتي ... و...
... لموازي ... بجميع زاوية ... شكل ... مثل ... فلذلك ...
شبيه بمثلث ... ونسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... وايضا فان ...
... قائمة ... فيكون ... مساويا لمربع ... اي ... وضرب اح في ضعف ...
في ضعف ... لكن ضرب اح في ضعف ... مع مربع ... هو مربع ... وايضا ...
مساوي لمربعي اح ... وضرب اح في ضعف ... فيسقط مربع اح المشترك يبقى مربع ح ب ...
لمربع ... وضرب اح في ضعف ... لكن مربع ... مساوي لضرب اح في ... وكذلك ... ومثل مربع
... وضرب اح في ضعف ... مثل اح في ... فيبقى ضرب اح في ... ومثل اح في ضعف ...
... وضعف ... وايضا فان زاوية ... من مثلث ... حادة ... مثل مربع اح مع ضرب اط
في ضعف ... كما مربع ... مثل مربع ... مع ضرب اط في ضعف ... فضرب اط في ...
مثل مربع ... مع ضرب اط في ضعف ... ضعف ... وكان ... ضعف ... الاضعف
... وايضا فان نسبة ... الى ... كنسبة اح الى ... وتبنه اط الى ... كنسبة ...

الى ... متساوية والثانية اعظم من الاولى اقول وذلك لانها لو كانت مثل الاولى لكان فضل اط على ...
اصغر من فضل اح على ... وكذا لو كانت اصغر بطريق الاولى والفضل كالفضل فهي اعظم فاذا
فنسبة اط الى ... اعظم من نسبة اح الى ح ط واما اصغر من اح فلا اصغر من ح ... اصغر
من نصف ... مثل ... لان ... موازي الاضلاع وكان نسبة ... الى ... كنسبة
... الى ... فنسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... وبالابدال نسبة ... الى
... كنسبة ... الى ... وايضا قد بان ان ... اصغر من مثل ... نصف ... وان ... اقل من
... اصغر من ... اصغر من ... اصغر كثيرا من ... وكان ...
... اعظم من مربع ... فضرب ... في ... اصغر من مربع ... فمربع ... اصغر من مربع ...
اقول وذلك ان ... ان كان مماسا ... مثل ضرب ... في ... الاصغر من مربع ... وان لم
يكن مماسا ... الدائرة فهو اصغر من المماس ... اصغر كثيرا من مربع ... فاذا ... اصغر من
... ومثلث ... شبيه بمثلث ... متساويان ... فنسبة ... الى ... كنسبة
... اصغر من ... اصغر من ... اصغر كثيرا من ... اصغر من ...
اصغر كثيرا من ... وايضا فان نسبة اح الى ح ... كنسبة ... الى ح ط لان ضرب اح في ح ط مثل
مربع ح ... نصف ... فنسبة ... الى نصف ح ط كنسبة اح الى ح ... وبالابدال نسبة ...
الى ح ا كنسبة نصف ح ط الى ح ... وقد تبين ان ... اصغر من ... وان ... اصغر من نصف
ح ط فنسبة نصف ح ط الى ح ... اعظم من نسبة ... الى ... ونسبة نصف ح ط الى ح ... كنسبة
... الى ح ا فنسبة ... الى ح ا اعظم من نسبة ... الى ... التي كانت كنسبة ... الى ...
... يقطع دائرة ... فليكن على ... ونصل ... فيكون موازيا ... لتساوي ...
... فنسبة ... الى ح ا كنسبة ... الى ... ونسبة ... الى ح ا كانت اعظم من نسبة ... الى
... فنسبة ... الى ... اعظم من نسبة ... الى ... اعظم
من ... قوس ... اعظم من قوس ... ونخرج ... ويحصل ...
مثل ... ونصل ... فيكون موازيا ... فنسبة ... الى
... كنسبة ... الى ... التي ... كنسبة ...
... فنسبة ... الى ... كنسبة ...
... وهو ما اردناه

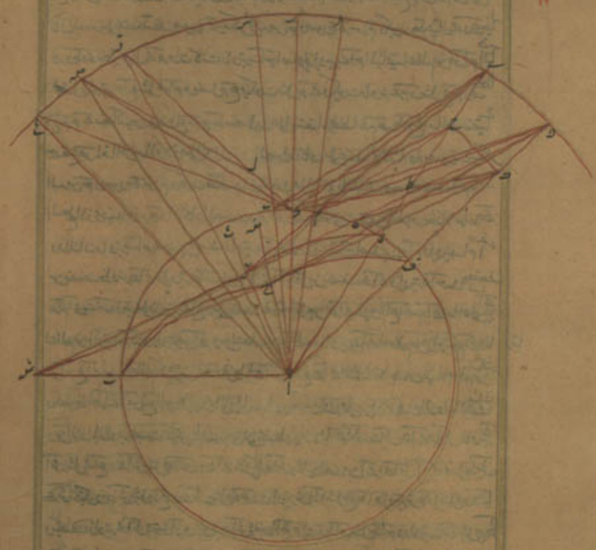


فاذ قد تبين جميع ذلك فانا نبين ان الصورة بعضها ... الخطوط ... دائرة ...
وخطوط ... آ ... ويصل ...
آ ... دائرة ... بنقطة ... ويخرج ... حتى ... فزاوية ...
مثل ... وزاوية ... مثل ... وقد تبين ان ... مثل ... وان قوس ... اعظم من قوس
... فيصل قوس ... مثل قوس ... ويصل ... ويخرجه الى ... ونصل ... فلان قوس
مثل ... مشترك فقوس ... مثل ... فزاوية ... مثل ... وخط ... مثل ... مثل ...
و... مثل ... فزاوية ... ويخرج ... حتى يلتقيا ... على ... فجميع خط ... خارج
عن دائرة ... لان ... يقطع قوس ... لان الخط المماس الخارج من نقطة ... يقطع خط ... لا
المماس الذي يخرج من نقطة ... يقطع ... كما تبين في الصورة الاولى ... يقطع قوس ... فجميع م

خارج عن دائرة ... فنقطة ... تحت ... ونصل ... فلان زاوية ... ومثل ... اعني ... وخطا
... متساكيين ... وقوس ... ومثل ... فزاوية ... اعني ... مثل ... وزاوية ... اما ان يكون
مثل ... او اعظم او اصغر فان كانت مثلها فيبقى زاوية ... مثل ... ونصل ... فيكون مثل ...
وزاوية ... ومثل ... متساكيان ولان زاوية ... اعني ... مثل ... فزاوية ...
مثل ... المقطع ... متصلا على استقامة فاذا كان البصر عن نقطة ... فان صورة نقطة ... ينعكس اليه
من نقطة ... وصورة ... من نقطة ... ويكون ... خيال ... وقد تبين ان ... مثل ... وان كان
زاوية ... اعظم فزاوية ... الباقية اصغر من ... الباقية فنصل زاوية ... مثل زاوية ... ونصل
... فيكون مثل ... ويكون زاوية ... مثل ... ويكون ... متساكيين ويكون ... متصلا
... على استقامة ولان نقطة ... فوق خط ... ونقطة ... تحت ... يقطع ... ولكن على ... فاذا
كان البصر على نقطة ... فان صورة ... ينعكس اليه من ... وصورة ... من ... ويكون ... خيال ... و... خيال
... فقط خيال ... وان كانت زاوية ... اصغر فزاوية ... الباقية اعظم من ... الباقي
فنصل زاوية ... مثل ... ونصل ... فيكون مثل ... ويكون زاوية ... مثل ... وخطا
... متساكيين وخطا ... متصلين على استقامة فخطا ... اما ان يلتقيا
جهة ... اذا اخرجا اولا على الاول فان البصر اذا كان على نقطة الالتقاء فان صورة ... ينعكس
اليه من ... وصورة ... من ... ويكون ... خيال ... وعلى الثاني فلا بد ان يوجد نقطة خارجة عن
السطح الذي ... اذا كان البصر عندها ادرك نقطتي ... من نقطتين ...
وللشان زاوية ... اصغر من نصف زاوية ... لان زاوية ... اصغر من ... فزاويتها ... اصغر
من نصف زاوية ... زيد على ... باقل من نصف ... فزاوية ... وهي ضعف
... زيد على زاوية ... وهي ضعف ... باقل من ... فزاوية ... معا اعني ...
اعظم من زاوية ... وزاوية ... وهي اعظم من ... مع زاوية ... اعظم من زاوية ... وثنا
... معا اعظم كثير من ... فزوايا ... الثلث كل ... منها اعظم من الثالثة
وخطوط ... المحيط بهذه الزوايا مثنا ... فيمكن ان يعمل من ... هذه الزوايا الثلث مثنا
ومن الزوايا زاوية مجسمة فليكن المجسم هي التي يحيط بها زوايا ... ولكن زاوية
... مثل ... و... مثل ... و... مشترك ... مثل ... واحد من ... ونصل ...
... فيكون ... مثل ... و... مثل ... وزاوية ... مثل ... فزاوية ... مثل ...
ونصف زاوية ... يحيط ... وزاوية ... يحيط ... فزاوية ... مثل ... وزاوية ... مثل ...
... مشترك للمثلثين فقط ... مثل ... وقطر ... مثل ... الذي هو نصف قطر الكرة فنقطة ... على

سطح المراة وكذلك تبين ان كل خط مثل ... مثل ام تقطع خ على سطح المراة وخط ا... المساوي لا ...
اعظم من نصف قطر المراة فليقطع سطح المراة على نقطة ت فتقطعه على ... سطح المراة وفي سطح ... ...
... على محيط دايرة مثل ... ... ودايرة ز ... وتصل ... فيكون مثل ... ...
مثل ... ... مثل ... ويخرج ... ... فيكون ... ... المساويان لي ... ...
... المتساويين متساويين ... كان ... ولكن ... نقطة ...
على محيط دايرة مثل ... ولكن ... ويصل ... ويخرج ... ... كما ... ...
... ... وان ... ... فاذا كان البصر عند ... فان صورة ...
البصر ... وخيالها ... وصورة ... وخيال ... ... على جميع الاوضاع خيال ...

شكل

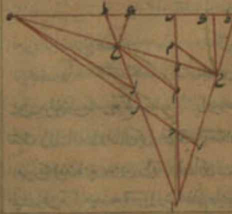


وايضا فانا اذا اخرجنا من ... عمود على ... فانه يكون مما يلي ا لان ... زاوية ... حادة ويكون اصغر من ...
ويكون خيال نقطة المسقط وخيال كل نقطة فيما بينها وبين ... على ... وابعد من مركز المراة ... ...
كما تبين في اخر شكل من فصل الخيال ... وذلك ... فان ... كل نقطة ... ... ووصل ... ...
... كان الواصل اعظم من ... لان زاوية ... منفرجة لان ... منفرجة والواصل بين خيال ... المسقط
العمود ونقطة ... هو قطر خيال العمود وهو اعظم من ... والعمود اصغر من ... المساوي ... فقطر خيال
العمود اعظم من العمود وكذلك كل خط يقع بين العمود وبين ... يكون قطر خياله اعظم منه **ضابطا**
فنقول في تحديد ما ذكرنا ان خط ... قد تبين انه يقطع قوس ... فليكن على ... فاذا كان البصر ...
... فان الخط الخارج من البصر المماس للدايرة انما يماسها على منتصف ... وهذا الخط هو الذي
يحد الخيالات مما يلي خارج الدايرة ويفصل ما بين النقطة المبصرة من خط ا ... وما يتصل ... ...
خيالاتها كما تبين في الشكل التاسع من فصل الخيال فكل خط يخرج من ... ويقطع قوس ... ...
الى ... فان نقطة المنتهى خيال النقطة من ا ... هي اقرب الى الخط المماس من ... كما تبين في ذلك الشكل
ونقطة ... مبصرة وهي ارفع عن الخط المماس ... بين الخط المماس ونقطة ... على ... الاحوال ...
اخر مبصرة خيالاتها على ... وان قعر من ... كانت نقطة مسقط العمود الخارج من ... على ...
ارفع من الخط المماس فنقطة المسقط وكل نقطة بينها وبين ... يكون مبصرة وان كانت نقطة المسقط
تحت المماس او على طرفه فبين المماس وبين ... نقطة مبصرة كثيرة فيما بين المسقط وبين ... وخيالاتها
على ... وارفع من ... واذا اخرج من كل من النقط خط الى ... كان اصغر من ... واذا اخرج من خيالها
خط الى ... كان اعظم من ... فاذا كان البصر حيث نقطة ... وكان ... في ... فقد
يمكن ان يدرك في تلك الحال مبصرات كثيرة يكون قطر خيال كل منها اعظم من قطره وكذا اذا كان
البصر حيث ... وعلى خط ... خارجا عن الدايرة لانه في جميع هذه الاوضاع يكون ... خط ... ...
وكذلك ان كان البصر حيث نقطة خارجة عن سطح الدايرة اذا كان ... مركز الانعكاس وكان
خيالها ... وكان خارجا عن سطح دايرة ... فان الخط الخارج من مركز البصر الى ... يقطع الدايرة
التي في سطح المراة المار سطحها بنقطتي ... ومركز البصر ويلزم ذلك كما لزم في خط ... فقد تبين
ان البصر يمكن ان يدرك في المراة الكرية المحدبة مبصرات يكون اقطار خيالاتها مثل اقطارها واعظم
وذلك ما اردناه **حكم اجمالي** فاما اشكال خيالات الخطوط المعترضة التي لا يكون على
قطر المراة فمختلفة فخيالات الخطوط المستقيمة يكون في الاكثر محدبة ومحدبها الى ما يلي سطح المراة
وكذا خيالات المستديرة اذا كانت مقعرة ... يلي سطح المراة واذا اعترض خيال الجسم المستدير المقعر
فيها ظهر في ذلك ... وسيتبين ذلك بمقدمات **الاولى** كل نقطتين يكون بعداهما عن مركز هذه

المرآة متساويين وعن مركز البصر مختلفين فان خيال الذي هو ابعد عن البصر ابعد عن مركز المرآة
من خيال الاقرب من البصر وطرف المماس من خط خيال الابعد ابعد عن مركز المرآة من طرف المماس
من خط خيال الاقرب كان البصر في سطح خطوط الخيالين او لا اقول [illegible] البعد عن البصر [illegible]
التي يحدث عندها مركز المرآة من نقطتين [illegible] احدهما مركز البصر والاخرى النقطة قال فليكن المرآة التي
عليها ا ب ت ومركزها ح ونقطتا ه ط [illegible] البصر [illegible] المتساويتي البعد عن مركز المرآة ونصل ح ه ح ط
فهما متساويان وليكن مركز البصر ج ونصل ح ج وليكن زاوية ح ط اعظم من [illegible] وليين [illegible]
نقطتي ه ط في المرآة فاقول ان خيال ط ابعد من مركز المرآة من خيالها ه ونهاية المماس من خط ط
ابعد من مركز المرآة من نهاية المماس التي على [illegible] وذلك انا نخرج الفصل بين سطح المرآة وسطح مثلث
ط ح ج م وليكن دايرة ا ب ت وليكن ت على قطر ط ح د ونخرج في سطح الفصل خطي ح ج ح د على ان يكون
زاوية ط ح ج مثل ط ح ه وزاوية [illegible] مثل [illegible] ونصل كلا من [illegible] مثل [illegible] وليكن نقطة ك
هي التي ينعكس منها صورة ط الى ج ونصل [illegible] فيكون النقطة التي ينعكس منها صورة ط الى ج
ابعد من خط [illegible] لان الخط الخارج من ج الى [illegible] لا ينعكس الى ط ولا الخارج من [illegible] الى نقطة فيما
نقطتي [illegible] لان [illegible] متساويان فالداير التي [illegible] على مركز [illegible] وسعة [illegible] بنقطة د يكون
[illegible] في داخل تلك الداير وكل خط يخرج من نقطة [illegible] الى نقطة من قوس [illegible] فانه يقطع [illegible]
في داخل تلك الداير ويحيط مع القطر الخارج من [illegible] الى نقطة الملتقى من قوس [illegible] بزاوية منفرجة اذا
كانت تلك النقطة نقطة الانعكاس واذا خرج من [illegible] خط الى قوس [illegible] ثم انعكس الى ج
يكون نقطة التقاطع قد انعكست صورتها الى ج من نقطتين احديهما [illegible] والاخرى نقطة انعكاس
[illegible] من قوس [illegible] وذلك محال فيكون نقطة انعكاس [illegible] ولكن م ويخرج [illegible] مماسا
للداير فهو يلقى [illegible] لان الخط الخارج من [illegible] الى م يحيط مع [illegible] بقائمة ومع [illegible] بحادة لان قوس
[illegible] اقل من الربع لان جميع قوس انعكاس [illegible] من دايرة ا ب اقل من النصف ثم هو يلقى [illegible] وليكن على
[illegible] فيما بين [illegible] لان خط الانعكاس الخارج من [illegible] يحيط مع العمود الخارج من [illegible] بزاوية منفرجة مما يلي
المركز ويخرج من [illegible] خطا مماسا ايضا فيقطع [illegible] فيما بين نقطتي [illegible] لانه يقطع المماس الخارج من [illegible]
[illegible] فيقطع [illegible] على [illegible] ويخرج [illegible] الى [illegible] خيال [illegible] بالقياس الى [illegible] نسبة [illegible] كنسبة
[illegible] الى [illegible] اقول وذلك لان [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] كما بين في شكل [illegible] من فصل الخيال
وهو المقصد الثاني فبالابدال [illegible] مثل [illegible] الى [illegible] فاذن نسبة [illegible] اعظم من نسبة
[illegible] فهي اعظم من [illegible] الى [illegible] فهي اعظم كثيرا من [illegible] الى [illegible] فالنقطة التي تقسم [illegible]
بحيث يكون نسبة القسمين [illegible] فيما بين [illegible] وليكن [illegible] خيال [illegible] بالقياس الى [illegible]



ويفصل [illegible] مثل [illegible] وذلك
زاوية [illegible] مثل [illegible] و [illegible] مثل [illegible] و [illegible] مثل [illegible]
وفصول الانعكاس جميعها متساوية لانها دواير عظام
فبعد خيال [illegible] عن مركز [illegible] بالقياس الى [illegible] كما هو القياس
الى [illegible] فنقطة [illegible] خيال [illegible] بالقياس الى بصر [illegible] ونسبة
[illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] طرف المماس
وكذلك يكون [illegible] خيال [illegible] عند بصر [illegible] ويكون
[illegible] نهاية المماس [illegible] ابعد عن مركز [illegible]
ابعد منه من [illegible] وذلك ما اردناه. الثانية كل خط مستقيم يقسم بثلثة اقسام حتى يكون نسبة القسم
الاول الى الثاني كنسبة جميع الخط الى الثالث ويخرج من نقطتي القسم ونهاية الخط ثلثة خطوط
ليلتقي على نقطة واحدة فان كل [illegible] خط يخرج من طرف الخط المقسوم ويقطع الخطوط الثلثة فانه
ايضا ينقسم بثلثة اقسام يكون نسبة القسم الاول منها الى الثاني كنسبة جميعه الى الثالث فليكن
خط [illegible] مقسوما بثلثة اقسام على [illegible] وليكن نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] ونخرج من نقط
[illegible] ثلثة خطوط ليلتقي عند نقطة [illegible] وليكن [illegible] ونخرج [illegible] كيف اتفق اما [illegible] او من وراء [illegible]
فاقول ان نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] وذلك لانا نخرج [illegible] موازيا [illegible]
[illegible] مؤلفة من نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة
الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] اعني نسبة [illegible] الى [illegible] مؤلفة من نسبة [illegible] الى [illegible]
ونسبة [illegible] الى [illegible] ونخرج من [illegible] موازيا [illegible] فيكون نسبة [illegible] الى [illegible] مؤلفة من نسبة [illegible] الى [illegible]
ونسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible]
فنسبة [illegible] الى [illegible] مؤلفة من نسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] وقد كانت مؤلفة من نسبة [illegible] الى



ونسبة [illegible] الى [illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible]
الى [illegible] وذلك ما اردناه. الثالثة وبالعكس
من ذلك اذا كان خطان مستقيمان متلاقيان على
نقطة وكان كل منهما مقسوما بثلثة اقسام كما ذكر
ولم يكن الخطوط الواصلة بين نقط القسمة
متوازية فان الخطوط الثلثة الواصلة بين نقط
القسمة انما تلتقي على استقامة [illegible] على نقطة

واحد فليكن اشال خطوط ا ط وليكن نسبة ا ح الى ح ى كنسبة ا ب الى ب ى فنسبة ا د الى د ح كنسبة
ا ط الى ط ح ويصل بين نقط القسم بخطوط ب ى د ح ح د ولا يكون ب ط موازيا لـ د ح فاقول ان خطوط
ب ط د ح ح د تلتقي على نقطة واحدة وذلك لان خطي ط د ح ح يلاقيان فليكن على ق ثم يتبين ان
ا ق فاذا وصل بين نقطتي ق ح كان الواصل وهو ق ح يقطع ا ح على نقطة غير ب وليكن ك فيكون نسبة
ا ط الى ط ح كنسبة ا ك الى ك ح لما بين وكانت كنسبة ا د الى د ح فنسبة ا ك الى ك ح كنسبة ا ب الى ب ح
وذلك محال فاذا لو فرض الثلاثة خطي ب ط ح ا و د ح ح د وذلك ما اردناه الرابعة وايضا فان
اذا كان خطان من خطوط ب ط د ح ح د متوازيين فان الثالث موازلهما فيكون كل خط يخرج من ا
يقطع الخطوط الثلثة فانه ينقسم بثلثة اقسام كذلك وذلك لان د ح ان كان موازيا ب ط فنسبة ا ب
الى ب ى كنسبة ا ط الى ط ح ونسبة ا ب الى ب ى كنسبة ا ح الى ح ى ونسبة ا ط الى ط ح كنسبة ا د الى
د ح فنسبة ا ح الى ح ى كنسبة ا د الى د ح فيكون ح د موازيا لخط ب ط وكذلك لو كان خطان بعضها
اخران من الثلثة متوازيين فان الثالث موازيهما واذا كانت الثلثة متوازية فان نسبة اقسام ا ب
الى بعض كنسبة اقسام ا ط بعضها الى بعض وكنسبة اقسام كل خط يخرج من ا ويقطع الثلثة من الجهة
ح ح ح وذلك ما اردناه ل واذ قد تبين ذلك فليكن قوس ب ح دائرة عليها ا ب ومركزها ح ايضا في مراة
مراة مركزها ح ايضا وليكن مركز البصر ح وخارجا عن سطح دائرة ا ب وليكن مصورة قوس ا ب في
ح فاقول ان خيال قوس ا ب هو خط محدب بحدبته الى سطح المراة وذلك لانا نفرض على قوس ا ب نقطة
ه كيف اتفق وليكن الفصل بين سطح المراة ودائرة ا ب دائرة ر ط ح و يخرج خط ح ط ه الخطوط خيال
ا ب دائما هي ح ا ح ب ح ه وليكن الخيالات كام ويصل ح م فاما ان يكون عمودا على سطح ا ب او لا
فان كان عمودا فانه يحيط مع كل خط يخرج من ح في سطح ا ب بزوايا قائمة فاما جميع النقط التي على قوس
ا ب عن نقطة ح متساوية وابعادها عن ح متساوية ايضا الخطوط ح ب ح م ح متساوية فيصل ح
مركز ا ويبعد ح م ك قوس ح م ك فيكون خيال كل نقطة من قوس ا ب نقطة من قوس ح م ك فقوس ح م ك
خيال جميع قوس ا ب ل وان كان ح م مائلا على سطح ا ب فان الخط الذي يخرج من ح الى مسقط
العمود الواقع من نقطة ح على سطح ا ب وليكن ع فرضا يحيط مع ح م بزاوية هي اصغر من جميع الزوايا
التي يحيط بها خط ح م مع الخطوط الخارجة من ح في سطح ا ب ويكون تلك الزوايا مختلفة و
ما قرب من الخطوط من ح ع يحيط مع ح م بزاوية اصغر مما يحيط به الابعد و ح ع يلقى دائرة ا ب على
نقطة وتلك النقطة اما ان يكون على قوس ا ب او خارجة عنها فان كانت خارجة او كانت على
القوس فكل نقطتين من قوس ا ب فانهما يكونان عن جهة واحدة من ح ع فالخط الخارج من ح الى
ابعدهما عن ح ع يحيط مع ح م بزاوية اعظم مما يحيط به الخارج الى الاقرب فخيال النقطة البعدى

وطرف المماس من خطي خيالها ابعد عن ح س من خيال القريبة وطرف المماس من خطي خيالها كما تبين في الشكل
ولهذه الصورة ونفرض على قوس ا ب ثلث نقط هي ب ح ه ولتكن
ب ابعدها عن ح ع وح ع اما مائلا عن ا او ما ورائها ويصل
ح ب ح ح ح ه س ب س ح س ه وليكن خيال ا ب ك ونهاية
المماس من ح م ك وخيال ه ر ق ونهاية مماسه ح م



فل ابعد عن ح س من ح م ك اعظم من ح م ل ب
اصغر من س م والخط الخارج من ح موازيا لـ س ب فيصل ح ب مما يلي ب خطا مثل س م فالواصل
بين نقطتي م ك يلقى س ب اذا اخرجا في جهة ب بل ينصفا على ع ويصل ح ط فلان ك خيال ب ك
طرف مماسه فنسبة ح ب الى ب ك كنسبة ح ط الى ط ك وكذلك نسبة ح س الى س م كنسبة ح ق الى
م ق فلذلك اذا اخرج انتهى الى ع فليخرجه ولكن ق طرف المماس من ح ه لنقطة ه فـ ق اصغر من ح م
ق اعظم من س م ويصل ه س ه م فيها اذا اخرجا في جهة س التقيا وليكن على ص و س يقطع ح ع
فاذا اخرج و س هي ابعد عن ح من س ع فيكون ص خارجة عن خطوط ع س ع م ع ق ويصل ق ص
فيقطع ع ر ع ق و ح ه س ايضا يخرج مركة في جهة ق فيقطع ق م على نقطة بين ق ح وليكن
ت و يخرج ع ت فيقطع ع ق وليكن على ق فنقطة ق من ق ا خط ط ك ق والقريبة الى ح م مثلا لان
نسبة ح س الى س م كنسبة ح ق الى ق م فقد



خرج من نقطة س م ك خطوط النقب على ص
وخرج خط ح ق ق ت يقطع هذه الخطوط
فنسبة ح ه الى ه ق كنسبة ح ق الى ق ق
ونقطة ق طرف المماس فنقطة ق خيال ه
فخيال جميع قوس ب ح خط ع ر يقطعه ق
ك وهو خط محدب والواصل بين ك ط
يقع داخل ذلك المحدب لان ق متوسط
خط ط ك فخيال قوس ب ح محدب بحدبته الى سطح المراة وليكن ذلك في كل المحدب فيكون ق ع
المستقيم وداخل في ك ط وكذلك يتبين ان استعملنا خط ا ح مكان ه ح وكذلك يتبين في كل جزء من قوس
ا ب وان صغر فان كان خط ح ع يقطع قوس ا ب فان كلا من قسمي القوس يتبين على الطرف ان خياله
محدب لان كلا منهما في هذه الحال يكون مائلا الى جهة واحدة عن ح ع وان فرض على الحد في القسم
نقطتان نظيرتان لـ ح ب وفرض على القسم الاخر النظيرين لنقطة ق وجعلنا الثالثة اقرب الى ح م

ع المتوسط من هذه الحال بين حمرة عادت الحال مابين خيال متغير فوس اه ت على تقاسيف الاحوال
خط محدب حدثه بين سطح المراة والواصل بين طرفيه يقع في داخله وكذا خيال كل جزء من قوس اه ت
ح وايضا فان كل دايرة محيطه بحجم المراة تمر بمركز المراة او مركزها خارج عن مركز المراة اذا كانت
الصغار جا من سطحها فان خيال الجزء منها الذي يلي مركز المراة يكون ابدا اشد تحديبا من سطح المراة
لانه يمكن ان يخرج من مركز المراة الى الجزء من الدايرة الذي يلي المركز خطان متساويان عن جنبي القطر
المار بالمركزين ويكون كل منهما اعظم من الخط المتوسط الذي هو تمام قطر الدايرة المبصر واذا دير على
مركز المراة بتعدي الخطين المتساويين قوسا من دايرة فان هذه القوس يكون خارجه عن الدايرة البعض
ووسطها ابعد عن مركز المراة من وسط القوس التي بين هذين الخطين من محيط المبصر ولكل خط مخرج
من مركز المراة ويقطع ما بين القوسين فان النقطة التي عليها يقطع الاولى اقرب الى المركز من التي عليها
يقطع الثانية وخيال الثانية محدب فخيال الاولى اشد تحديبا لان وسطها اقرب من المركز فخياله
ابعد وطرفا الخيالين مشتركان فخيال القوس المذكوره على جميع الاوضاع محدب اذا كان المبصر خارجا
عن سطح دايرتها ط وايضا فليكن خط ا ب مستقيما حذو المراة وليكن مركز المراة حـ والبصر ح وليكن
خارجا عن سطح ا ب م فاقول ان خيال ا ب يكون ابدا اشد تحديبا من المراة لانا نصل ا حـ حـ ب فاما ان
يتساويا او لا فان تساويا فنصل حـ مركزا وبعد حـ ا ام حـ ب قوس اه ب فخيال قوس اه ب يكون محدبا
اقول بشرط ان لا يكون د حـ ح عمودا على سطح ا حـ ب قال فالمستقيم الواصل بين طرفي الخيال يكون في داخله
فليكن خيال قوس اه ب خطا د ط ح المحدب ونعرض على قوس اه ب نقطة كيف ما اتفقت ونخرج
حـ ط س ه فيكون ح ط خيال ه قوس اقرب الى حـ من ه فخيال التي ابعد عن حـ من ط فليكن م خيال س
وكذلك كل نقطة من خطا ب خيالها ابعد عن حـ من خيال النقطة من قوس ا ب التي هي معها على قطر

واحد فخيال ا ب اشد تحديبا من خيال قوس ا ب فليكن
خيال خط ا د ح اقول وبيان ذلك سهل بحيث خيال
ا ب ان كان د حـ عمودا على سطح ا ب م وايضا فان كل
نقطتين يعرضان على خط ا ب ويكون بعداهما عن
نقطتي ا ب متساويين اذا اخرج اليهما خطان من مركز
حـ كانا متساويين ويحدث بين النقطتين قوس دايرة فان
الجزء من الخط المستقيم الذي فيما بين هاتين النقطتين وهو اسلك القوس وخياله اشد تحديبا من خيال
القوس فخيال كل جزء من خط ا ب يكون ايضا محدبا وان كان خطا ا حـ ب حـ مختلفين فليكن الا طول
ا حـ فليكن اذا خرج على استقامته ان يلقى سطح المراة او لا فان لم يلق فنصل حـ مركزا وبعد حـ ا دايرة

ا ه فنقطه ب في داخل الدايرة ونخرج ا ب حتى يلقى محيط الدايرة على ك وليكن خيال قوس اه ك
خط ر ط ح المحدب فخيال ا ب ك المستقيم يكون اشد تحديبا فليكن ر م ح المحدب وقد مر ان
كل جزء من ر ط ح فهو محدب وان الواصل بين طرفيه يقع داخله اذا كان متقدر المقدار فكذلك
ر م ح ا ب اذا كان متقدر المقدار فان خياله يكون محدبا
كان ا ب يلقي سطح المراة وان امتد على استقامته فليكن

الفصل بين سطح المراة وسطح ا ب م دايرة ر ح ه وليكن
ا ب سطح المراة على ط لخط ا ه اما ان يماس الدايرة
او يقطعها فان كان مماسا فليكن الفصل بين
سطح المراة وسطحي م ح ا ه ح ب قوسي ح ه
ر ه ح ح فصورة ا ينعكس الى البصر من نقطة من قوس ح ه ر د وصورة ب من نقطة من قوس ح ح
اقول فليكونا ر خ فال والخط المماس الذي يخرج من ر خ يلقى ب م فيما بين م ح وليكن على م في الخط
الخارج من م الذي يماس دايرة ر ح ه في جهة ه يلقى الدايرة على نقطة بين ح ه لان ر ح اصغر من
م ح ورب ماس فليكن ك لخط م ف اذا اخرج في جهة ف لقي ب ه وليكن نقطة ط وط م اذا اخرج
في جهة م لقي ا ه وليكن على ه ونصل فا وتر م ح ش مثل ه ح ب فقوس ح ش مثل ح ح ف يخط
ح ك مثل ح ر ك ولان الخط المماس لقوس ح ح على ح ينتهي الى م ونصل م د مماس دائرة ر ح المتى
لدايرة ح ح فقوس ح ف مثل ح خ فصورة ب ينعكس الى ا من ف ونصل ف ه وفي د ولان
قوس ح د ح ر ح متقاطعة في سطح المراة وهي من الدواير العظام فقوس ا م ح ح نا اعظم
من قوس ح د وقوس ح ح مثل ح ش فقوس ر ش اعظم من ر ح فنصل قوس ر ه مثل ر ح
ونخرج ح ط وينفذ الى ق ونصل م ق مثل ح ر ك فالنقطة التي منها ينعكس صورة ا الى ق يكون
بين ف د لان الخط الخارج من ق الى ف اذا انعكس فانه يكون خارجا عن خط ف ب فيقطع ر ح
بين س ط فلا يلقى ا وكذلك الخارج من ق الى نقطه فيما بين ب ط بطريق الاولى وكذلك ان
كانت نقطه ط حيث ف ا وبين ب ر فان النقطة التي منها ينعكس صورة ا الى ق يكون بين ف ه
ويكون بعد تلك النقطه من ر مثل بعد ر من ر لان قوس ر ه مثل ر ط وخ ق مثل ح ر ك فالمماس
الذي يخرج من نقطه انعكاس ا الى ق يلقى ا ب على النقطه التي يلقاها المماس الخارج من ر فليكن
ط فنقطه ق وان نقطة انعكاس ا الى ق بين ر ف فيه بين ب د لان ر ك مماس فالمماس على
نقطه بين ف ر يقطع ر د ونصل ق م وهو يقطع خطي ر ح ح ب على م فاذا اخرج ق م زاوية
م ط فهو يقطع ب ط بين ب ط وليكن على ة وليكن خيالا ا ب نقطتي ح ع ونصل ح ع في ع

اذا اخرج من جهة ع آ انتهى الى د لان نسبة ح آ
الى آ ق كنسبة ح ت الى ت ق ونسبة ح ت الى
ت م كنسبة خ ع الى ع م وايضا ق م نقطا
ق ملتقيه على ع الى د ونصل ح د فهو خط خيال
ق وخيال ق فيما بين ح ق فهو تحت خط ح ع ق
وليكن في كل خط يمر بنقطة ح ع د فهو محدب
وخيال جميع خط ا د ذلك الخط خيال ل
خط مقعر محدبه الى سطح المرآة و ا فا



فرض على خط ا د نقطة غير نقطة ت وقريبة من آ واخرج اليها خط من نقطة ح فان الواصل بين ق
وبين نهاية المماس التي على ذلك الخط تلتقي على نقطة غير ق لان خيال تلك النقطة يكون على الخط
المحدب فيكون خارجة عن خط ح ع نهاية مماسه خارجة عن خط ق م فالواصل المذكور لا يلتقي
الى ق ويكون ايضا خيال الخط الذي بين آ ونظيره في ق محدبا وكذا لو كانت النقطة فيما بين ت آ
وعن د ا اذا اخرج د آ في جهة آ وفي هذه الحال يكون النقطة المفروضة بين آ و آ نراها خيال
الخط المماس للمرآة وخيال كل جزء منه محدب مما يلي سطح المرآة وان كان آ د يقطع دائرة ح ق فيعتد
القوس وليكن طرفا المماس من خط ح ت م كما كان في قوس ع ح اما ان يكون مثل ق ح او اصغر او اعظم
فان كان مثله فان المماس الخارج من م تماس الدائرة على نقطة ق وان كانت قوس ع ح اصغر من ق ح
فعلى نقطة بين ق ح وان كانت اعظم فعلى نقطة من وراء ق وهذا المماس يقطع د آ على نقط ب
الاحوال اما على ق وذلك على الاول واما على نقطة بين ب آ وذلك على الاخيرين فعلى الثاني بعد
المماس وعلى الثالث قبل وعلى الاخيرين فليقطعه على ع وليماس الدائرة على ق ونخرج ط ك م
في جهة م فهو يقطع آ د فيما بين آ د ولكن على ق وبين كما في الشكل السابق ان طرفا المماس من آ ح
تحت ق ق وكذلك ان كان المماس الخارج من م



تماس الدائرة على ق فليكن طرفا المماس من ا ح ك
ونصل ق م ونخرجه من جهة م فيقطع س ك
على ع فيما بين س ك ونعود الحال الى مثل ما كانت
في الشكل المتقدم ويتبين ان خيال آ ه وخيال
كل جزء من اجزائه خط محدب فخيال الخط المستقيم
المفترض للمرآة اذا كان البصر خارجا عن السطح

والعلى

الذي فيه الخطوط مركز المرآة وذلك ما اردناه فاما اذا كان مركز البصر في السطح الذي فيه مركز المرآة
والخط المستقيم فان اشكال خيال الخط تختلف بحسب اوضاعه فمن هذه الخطوط ما يلقى سطح
المرآة واذا اخرج اخيرا اما على نقطة المقابلة او على الاخرى ومنها ما ليس يلقاه اصلا والتي
تلقاه منها ما هو على استقامة الاقطار ومنها ما هو معترض مائل على السطح ح فاما التي على استقامة
الاقطار فخيالاتها خطوط مستقيمة تحت سطح المرآة او لا لان خيالات جميع نقاطها يكون على
قطر بعينه وقد مر ان خيالاتها يكون اصغر منها بكثير واما المائلة فاما ان يكون ميلها الى خلاف
جهة البصر او الى جهته وان كان الى خلاف جهة البصر فاما ان يكون ميلها ميل خطوط الانعكاس
او اكثر او اقل ونعني بخطوط الانعكاس ههنا التي عليها يمتد الصور الى سطح المرآة ط فاما خطوط
الانعكاس فان البصر لا يدركها جملة لان خطوط الانعكاس لا تلاقي اصلا الا من وراء سطح المرآة و
ذلك بين ولو لاقت لكانت لصورة نقطة الالتقاء اكثر من نقطة انعكاس واحد فلا يدرك نقاط
الخط جميعها الا من نقطة الالتقاء الخط مع سطح المرآة واذا كان هذا الخط مبصرا فهو في جسم كثيف
فيحجبه اقرب اجزائه ابعدها فلا يدرك البصر شيئا منها الا من اجزائها ى وكذا الخطوط التي
ميلها اكثر ان كانت متصلة بالمرآة لان الخطوط الخارجة من مركز البصر الى القوس من سطح
المرآة التي بين طرف ذلك الخط والقطر المار بمركز البصر ليست تلقى ذلك الخط لانها ليست التي
خط الانعكاس الاقرب منه الى البصر والقوس الباقية من سطح المرآة لا ينعكس منها صورة ذلك
الخط لان الجسم الكثيف الذي فيه ذلك الخط يستر تلك القوس عن البصر يا فاما ان لم يكن
متصلا بالمرآة فانه قد ينعكس اليه من وراء نقطة الالتقاء التي هي بين خطوط شعاعية الا ان صورة
مثل هذا الخط يكون مجتمعة شديدة الاجتماع فلا يتميز شكلها للبصر يب وان كانت ميلها
فان كانت فيما بين خط الانعكاس والقطر المار بنقطة الالتقاء فان صورها يكون مجتمعة و
صغيرة جدا وقريبة من الاستقامة لقربها من الذي صورته مستقيمة وقرب وضعها من وضع
القطر يج واما التي يكون ميلها الى جهة البصر فان كان ميلها يسيرا فان صورها ايضا
يكون مجتمعة وصغيرة جدا وقريبة من الاستقامة لما ذكرنا يد ولكن لا جميع الخطوط التي
يلقى سطح المرآة من وراء الجزء المقابل للبصر فان ما كان منها مائلا عن القطر المار بنقطة الالتقاء
الى جهة خلاف جهة مركز البصر فان منها ما ليس يدرك البصر وهي الخطوط الموازية لخطوط
الانعكاس ومنها ما يدركه وهو ما كان مقاطعا لخطوط الانعكاس ويكون صورته شديدة
الاجتماع غير متميزة للبصر وكذا ما كان منها مائلا الى جهة البصر ميلا يسيرا يه والخطوط
التي يلقى سطح المرآة ويكون ميله الى جهة البصر ميلا مقتدرا فان صورها يكون محدبة محدبة

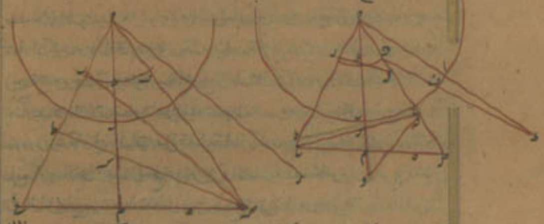
ايضا يكون شديدة الاجتماع وان كانت
قريبة جدا من القطر المار بنقطة الالتقا
فان صورها م

محسوسا فساد طول البطلان فان جميع الخطوط التي تلتقي سطح المرآة لا يدرك البصر صورة شيء منها ادراكا
صحيحا الا ما كان مائلا الى جهة البصر بل لا تقتدر ما يحدث هذا الميل هو ان يكون الخط موازيا
للقطر المار بمركز البصر او مائلا الى جهة البصر اذا اخرج واما الخطوط التي لا تلتقي سطح المرآة اصلا فمنها
ما يلقى القطر المار بالبصر من وراء المرآة ومنها ما يوازيه ومنها ما تلقاه من جهة البصر ح فاما التي
تلقاه من وراء المرآة فان البصر ليس يدرك اكثرها وان ادرك شيئا منها فانما يدرك اطرافها ط
وما يدركه البصر من هذه الخطوط ويميز اشكال صورها للبصر هو ايضا الخطوط التي تلقى القطر
المار بمركز البصر في جهة البصر او توازيه وكل الخطوط التي تلقى سطح المرآة وخيالات جميع هذه
الخطوط محدبة تحدبها الى سطح المرآة ي فاما الدوائر التي تكون مع مركز البصر والمرآة معا في سطح
ومركزها مركز المرآة فان خيال تقعيرها يكون محدبا وكذلك ما كان مركزها ابعد عن مركز البصر
من مركز المرآة تنبيه وان الخطوط التي تكون مع مركزي البصر والمرآة في سطح واحد هي اقل الخطوط
المدركة في المرايا الا ان مال الخط الى البصر او زيد في الوضع الاجتماع في سطح واحد واذا كان
ادراك الخط بالبصرين فاجتماع مركزيهما مع مركز المرآة والخط في سطح اشد واقل ومع ذلك فخط
شيئا الزوال واكثر اوضاع الخطوط التي تكون في سطوح البصرات مع البصر هو ان يكون مركز
البصر خارجا عن سطح الخط ومركز المرآة وقد قدمنا تبيين خيالاتها كا وجميع ما يدركه البصر من
الخطوط المستقيمة والمستديرة في هذه المرايا اذا كان مركز البصر خارجا عن سطح الخط ومركز المرآة
فان تحدب خياله يكون اقل منه اذا كان مركز البصر خارجا عن السطح وذلك ان مركز البصر اذا كان
في السطح فان تحدب الخيال الى نفس البصر وليس يدرك التحدب في هذا الوضع الا بقياس مستقصى
من ادراكه لقرب اجزائه المتوسطة وبعد اجزائه المتطرفة كما تبين في المقالة الثانية واذا كان مركز
البصر خارجا عن السطح فان الذي يلي البصر من الخيال هو السطح الذي يتقوس فيه الخيال فيدرك البصر
تشكل التقويس من ادراكه لاجتماع اطراف الصورة ومن ادراكه لما يظهر في الصورة من الاجسام لان
ما وراء الصورة من الاجسام يظهر لمحيط مستدير هو صورة الخط المتقوس في التحدب الذي يدرك
في خيالات تلك الخطوط اقل مما يدركه في خيالات هذه فلنبين الان تحدب خيالات الخطوط التي
يكون مع مركزي البصر والمرآة في سطح واحد فليكن مرآة كرية محدب سطحها اب ومركزها م وليكن
مركز البصر ح وليخرج سطحا يمر بنقطتي ح م وليحدث فصل اب وليصل ح ا وليكن خط ح
المستقيم في سطح دائرة اب بحيث يلقى ح د في جهة د ا ويوازيه وليدركه بصره في المرآة فاقول
ان خيال ح محدب تحدبه الى البصر فليصل ح م وليكن نقطة انعكاس ح ح الى ق نقطة
وليخرج منها مماسا وليلق ح ح على ع وليكن خيال ح فنسبة ح ح الى ح ط كنسبة ح د الى

اعلم

زط ونصل ح ت د ونخرجه فهو يلقى ح ح اما ان كان ح ح موازيا لخط ح د فلان ت م يلقى ح د واما ان كان
في جهة د فابين فان كان خط ت يلقى ح ح على نقطة ا والا اخرجناه حتى يلقى ح ت وليكن الالتقاء على م
حيث كان وليكن خيال م ق وطرف مماسة ت ه فنسبة ح م الى م س كنسبة ح ق الى ق س ونصل
زق ط س فان كان ط ح موازيا ح م فان زق يوازيهما وان كان ط ح يلقى ح م فزق ايضا ينتهي الى
نقطة ملاقيهما فان كانت متلاقية فنقطة الملتقى اما ان يكون في جهة ح او ع وان كانت في جهة
ع فاما ان يكون من وراء ح د او على نفس ح د او فيما بين ح د و ح م فان كانت الخطوط متوازية او متلاقية
في جهة ح او من وراء ح د او على نفسه فانا نخرج ا ق مماسا كما في الصورة الاولى فا ق يلقى ح م على
تصاريف الاحوال لان نقطة ت على نقطة المقابلة للبصر فقوس ا ت اقل من الربع فزاوية ا ح م
حادة وزاوية ح ا ق قائمة فيلقاه على ق فنقطة ق اما ان يكون بين م س او على نفس م او من وراء م لانها
على تصاريف الاحوال ابعد عن سطح المرآة من ت وذلك ان نقطة انعكاس ت الى ق هي بين نقطتي
ا ت فالمماس الخارج من نقطة الانعكاس الى ت يقطع ا ق على نقطة بين خطي ح ق ح ق فالمماس الذي
طرفه ت هو في داخل مثلث ا ح ق فنقطة ق فيما بين و ت وقد س يقطع ح ق وليخرج ط س في جهة
س الى ق ولان زاوية ط س ح قائمة فزاوية ح س ق الخارجة منفرجة فس ق لا يلقى دائرة ا ت بل كلما
امتد بعد عن الدائرة لان كل خط يخرج اليه من ح يكون اعظم من ح س فنطاق ق يقطع ا ق وليكن
على ق ونصل ح ق ونخرجه فهو يلقى ح ه كما بين في ح ت وليكن على ح ه وليكن نقطة انعكاس
ح ه الى ق فهي فيما بين ح ص ح د ونخرج من ت المماس وليكن ع فيلقى ح ص وليكن على ع ف
ايضا اقرب الى الخرج في جهة ق فيقطع ع تحت اقرب من ق ح ونخرج ع ف ه فيكون ق خيال ه ق
فنسبة ح ص الى ص ع كنسبة ح ه الى ه ع ونخرج ز ك فهو يقطع ح ق على تصاريف الاحوال كان
زق موازيا لـ ق ا او ملاقيا له على احدى الصفات المذكورة فليلقه على ك فل فيما بين ح ق فنسبة
ح ص الى ص ق كنسبة ح ك الى ك ق ونسبة ح ص الى ص ق اعظم من نسبة ح ص ع اعني ح ه الى
ه ع فنسبة ح ك الى ك ق اعظم من نسبة ح ه الى ه ع وبالعكس نسبة ح ه الى ه ق اعظم من نسبة
ق ك الى ك ح وبالتركيب نسبة ع ح الى ح ه اعظم من نسبة ح ق و ح ا اصغر من ق ح فح ه اصغر
من ح ك فق من وراء خط زك وكل خط يمر بنقطة ه ك د فهو محدب وخيال جميع ح ع هو خط
يمر بنقطة ه ك د فخياله محدب تحدبه يلي البصر وليكن ه ك وكذلك كل نقطة يفرض على خط
ح ع يتبين البرهان عليها كما في ح تبين ان خيال الخط الذي يقع فيما بين القطرين النظيرين
لح ح ص محدب بما يلي البصر فتبين ان كل جزء من ح ع يكون خياله محدبا وان كانت خطوط
زق ط ح م متلاقية على نقطة فيما بين ح د و ح م كما في الصورة الثانية فليكن الملتقى ص ونصل

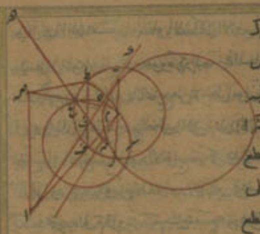
حص فیکون خیال القسم علی ما تقدم فی الاحوال فیما بین حص حر لیکن حی فیکون من وراء حص فکل خط
یمر بنقطه ... محدب فخیال ح ص محدب وکذا حکم جمیع اجزائه فخیاله لان جمیع الخطوط المستقیمه
المذکوره فی هذه المرایا اذا کانت توازی القطر المار بمرکز البصر او تلقاه فی جهة البصر وکان مرکز البصر
والمراة معا فی سطح واحد یکون محدبا بحدبها الی البصر وذلک ما اردناه فاما الدوائر التی مرکزها



مرکز المراة والتی مرکزها ابعد عن مرکز البصر من مرکز المراة فان خیالاتها تکون ایضا محدبه بسبب ذلک
کما تبین من قبل اذا کان البصر خارجا عن السطح الذی فیه مرکز المراة والدوائر ولان الدائرة التی مرکزها
مرکز المراة فان کل نقطتین من محیطها متساویتین عن القطر المار بمرکز البصر الی جهة واحدة یکون المرئیتان
اللتان یحیط بهما القطر المار بمرکز البصر مع القطرین المارین بنقطتین مختلفتین فیکون خیال النقطه
البعدی ابعد عن مرکز المراة من خیال القریبه وطرفا المماس القریبه فیتبین کما مر ان خیال الدائرة یکون للبعدی ابعد من طرف المماس القریبه ۳
محدبا وکذلک العظمی من الدوائر التی مراکزها ابعد عن مرکز البصر من مرکز المراة فانه یمکن حینئذ
ان نخرج من مرکز المراة خطان متساویان الی محیط تلک الدائرة ویکون طرفاهما فی الجهة التی فیها
مرکز البصر ویکونان اعظم من الخط الذی یخرج فیما بینهما ویمر بمرکزی المراة والدائرة فیمکن ان یوجد
علی مرکز المراة ویتصل بین ذینک الخطین قوسا من دائرة یکون ابعد عن مرکز المراة من القوس التی فیما بین
ذینک من الدائرة الاولی فیکون خیالات القسی التی بهذه الصفة محدبه کما مر حاصل الفصل
فقد تبین من جمیع ما بیناه ان اکثر الخطوط المستقیمه المذکوره فی المرایا الکریه المحدبه یکون خیالاتها خطوطا
محدبه بحدبها الی سطح المراة وجهة البصر وان الدوائر التی مراکزها مرکز المراة فخیالاتها تقعیرها کذلک
وکذا خیالات تقعیر کثیر من الدوائر التی مراکزها خارجه عن مرکز المراة فاذا کانت هذه الخطوط فی
سطوح المبصرات فان هیاتها المدرکه بالبصر تکون علی خلاف ما هو علیه المبصرات المستقیمه
المذکوره فیها اذا کانت خارجه عنها وهو اکثر الاوضاع التی بها یدرک البصر المبصرات بالانعکاس
فظهر محدبه فیظهر ایضا وکلما کان البصر اقرب الی سطح المراة فان التحدیب یکون اظهر وکذلک الدائرة المبصرات

المستطیل المقوس التی تقعیرها الی سطح المراة اذا کانت قریبه من سطحها وکان مرکزها مرکزها او مرکز
المقوس ابعد عن مرکز البصر من مرکز المراة فان صورها یکون بینا التحدیب کان مرکز البصر خارجا
عن سطوحها او فی سطوحها واذا کانت قریبه من المراة فان التحدیب یکون اظهر واما المبصرات الضخیمه
الاقطار فان سطوحها اذا کانت مستویه تظهر محدبه ولکن لا کتحدیب الجسم المستطیل لما قدمنا
ان الجسم المستطیل اذا کان مرکز البصر خارجا عن سطح ظهر ما وراءه وتحته وفوقه من المبصرات فتظهر
تحدیب صورته بتحدیب صوره ما یحیط به واذا کان فان صورته تکون کریه او ما یجری مجراها فلا
یدرک البصر تحدیبه الا بقیاس مستقصی کما مر فی المقاله الثانیه وایضا فان الصور المنعکسه تکون
ضعیفه فیکون الصوره المحدبه المذکوره بمنزلة الکره والاجسام المحدبه التی یدرک علی استقامه
من بعد متفاوت خارج عن عرض الاعتدال فلا یظهر تحدیبه ظهورا بینا بل کلما ابعد عن البصر خفی تحدیبه
حتی یری البعید منها مسطحا وما کان من هذه الاجسام قریبا من سطح المراة فیظهر تحدیبه ولکن یکون دون
ما یظهر من تحدیب الجسم المستطیل اذا کانا متساویی البعد عن المراة وکذلک الاجسام المقعره الضخیمه
یظهر تحدیبها ایسر او هذه المعانی من الاغلاط التی تحضر هذه المرایا دون المسطحه تکمله یا ما
الاغلاط المرکبه التی علیها الانعکاس مع واحده من علل اغلاط الاستقامه او اکثر فان حالها فی هذه
غلاط المرایا علی مثل ما هو فی المسطحه فاشکالها کاشکالها فلیستغن عن اعادتها الفصل الخامس فی الا
التی تعرض فی المرایا الاسطوانیه المحدبه مقاصد حکم اجمالی الاغلاط التی تعرض فی هذه
المرایا بسبب الانعکاس خاصه هی مثل ما فی الکریه المحدبه الا ان هیات سطوح المبصرات فیها تکون
اشد اختلافا مما فی الکریه لان هذه الصور تشارک فی التقعیف واختلاف الوضع وصغر
المقدار والتحدیب الا ان الصغر والتحدیب یکونان فی الکریه علی التناسب وفی الاسطوانیه مختلف
لان جمیع فصول الانعکاس فی الکره دوائر وفی الاسطوانه مختلفه فمنها دوائر وقطوع وخطوط
مستقیمه وخطوط البصر بین الخطوط المستقیمه الموازیه لطول الاسطوانه من خط مستقیم فی طول
المراة وان کان انعکاس صوره کل نقطه من الخط فی سطح غیر السطح ینعکس فیه صورة النقطه الاخری
بل یکون نقط الانعکاس متصله علی خط مستقیم ممتد فی طول المراة فیکون صوره الخطوط الموازیه
لسهم المراة فی سطوح مستقیمه الفصول وکذلک الخطوط المشبهه القائمه علی سطح المراة فاما صور
الخطوط الموازیه لعرض المراة والمائله علی الطول فانها ینعکس من محیطات دوائر وقطوع فیکون
فی سطوح محدبه الفصول وصور المستقیمه الموازیه لطولها یکون مستقیمه او قریبه من الاستقامه
ویکون متساویه لها او قریبه منها والصور التی یکون فی سطوح محدبه الفصول فانها یکون محدبه
واقطارها اصغر من الخطوط البصره کما سنبین جمیع ذلک مفصلا واذا کان خیال طول البصر

المستقيم الطول مستقيما وساويا الطول البصر او قريبا منه وبخيال عرضه المستقيم محدبا او اصغر من عرض
البصر فان خيال البصر السطح يكون محدبا اسطوانيا وشبيها بشكل المراة فاما اغلاط هذه المرايا
بعض ما يوازي عرض المراة او يكون مائلا على الطول ويكون ما يوازي الطول وكلما ازداد الميل ازداد الغلط
ويكون فيما يوازي الطول يسيرا جدا وكل ما يدرك في هذه المرايا فانه لا يخلو من اغلاط سوى عدد البصر
وتشابه اجزائها وسيتبين ما ذكر بعد ما يجب تقديمه **مقدمة** كل خط مماس لقطوع المراة على
نقطة انعكاس يكون على محيطه ويكون الواصل بين نقطة التماس وموقع العمود الخارج من نقطة
الانعكاس على السهم محيطا مع العمود بزاوية حادة فان العمود الخارج من نقطة التماس على المماس
يلقى العمود الخارج من نقطة الانعكاس من وراء النقطة التي على السهم فليكن القطع اب م ونقطة
الانعكاس ب وكا التي على السهم ونصل بكا العمود والمماس يقطع اب وخط هك على ى وهو غير
مستقيم فصل ... ولكن ... عمود على المماس فليكن زاوية ... حادة فاقول ان ... فاما ... في جهة
ه لقي عمود ... على نقطة من وراء ... وذلك انا نخرج على خط ... سطحا يوازي قاعدة الاسطوانة
وليحدث دائرة ... فيقطع سطح القطع ... لان نقطتي ... هما في سطح القطع ...
لان ... والدائرة ونخرج من ... خطا مستقيما في طول الاسطوانة فيلقى محيط دائرة ... فليكن على
... ولان ... تماسان الاسطوانة على ... ونخرج ... في سطح الدائرة نصف قطر
... عمودا على ... ولكن ... سهم الاسطوانة فيكون ... عمودا على سطح ... وخط ... خارج
عن سطح ... لان زاوية ... حادة اقول فقريبه ان ... لو كان في سطح لكان ... وهو ايضا
السطح حيث يحيط ... العمود على السطح ... لكنها حادة ... خارج ... موازي للفصل
بين سطح ... وسطح الاسطوانة ... عمود على سطح ... والسطح المماس للاسطوانة على
فالسطحان متوازيان وسطح ... مماس الاسطوانة ... الخارج على السطحين المتوازيين ...
... يقطعهما ... على سطح ... وسطح ... قائم على سطح دائرة ...
لان ... عمود على سطحيها وكذا سطح ... قائم على سطحيها فالفصل بين سطحي ...
وهو ... عمود على سطح الدائرة ايضا ... في سطح ... وسطح الدائرة
... على الفصل بينهما وهو ... فيكون ... مستقيما ... فهو الفصل بين
سطح القطع وسطح ... لان نقطتي ... في السطحين ... ويكون هو الفصل بين
سطح ... والدائرة لان ... في السطحين ... مماس الدائرة ... قائمة
قائمة ونخرج من ... عمودا على سطح ... فيقع على ... الفصل بين سطحي الدائرة ...
ليكن ... وعمود على سطح ... موازيا لقاعدة الاسطوانة وليحدث دائرة ... يقطع السهم على



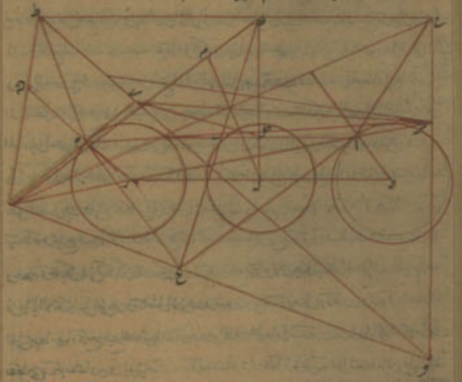
نقطة غيرها فليكن ... ويقطع ايضا خط ...
الذي يقطع دائرة ... الموازيتها وليس
في سطحها لان ... في سطحها و... عمود عليه
و... فيما بينهما فليقطعه على ... ونصل ...
... فنقطتان ... في سطح دائرة ... القطع
فخط ... هو الفصل بينهما وبينهما قائمتان على
سطح ... لان عمود ... هو في سطح القطع
والعمود الخارج من ... الموازي ... في سطح الدائرة فخط ... عمود على سطح ... فهو عمود
على خط ... الذي هو في ذلك السطح ونصل ... فهو في سطح دائرة ... في سطح دائرة ...
... موازٍ ... فيهما في سطح واحد وخطا ... في سطحهما ... سطح واحد ... وهو
يقطع سطحي الدائرتين ... متوازيان وخطا ... هما الفصلان بين سطح ...
وسطحي الدائرتين فهما متوازيان فخطا ... متوازيا الخطوط ... فزاويتا ... مثل ...
وزاويتا ... قائمتان وخط ... مثل ... لانهما قطران الدائرتين متساويين فخطا
... متساويان وكذلك خطا ... ونصل ... فيكون موازيا ... موازٍ ...
... لان ... عمود على سطح دائرة ... يوازي ... وزاوية ... قائمة ... اعظم من
من ... يوازي ... اعظم من ... اعظم من ... وزاوية ... قائمة و...
عمود على ... ضرب ... مثل مربع ... وضرب ... اعظم من ضرب ... في ...
اعني مربع ... ونقطة ... في سطح القطع فكذا ... عمود على ... و...
... في ... اعظم من مربع ... وزاوية ... منفرجة فزاوية ... حادة فزاوية ... قائمة
فان انا اخرج في جهة ... زاوية ... وهو ... عمود ... لان ... ايضا عمود على الخط
المماس للقطع على ... وقد تبين في شكل ... من فصل الخيال ان كل عمودين كذلك فانهما يلتقيان
من وراء القطع ... من وراء نقطة ... وذلك ما اردناه واذ قد تبين ذلك فليكن
مراة اسطوانية محدبة قائم عليها ... وليكن سهمها ... ومركز البصر ... وليكن خط ... المستقيم
في ... ليكن موازيا لطول المراة ومحدبه ان يوازي السهم وليدرك البصر الخط في المراة فا[ن] قود
ان صورة ... منعكس الى البصر من خط مستقيم ممتد في طول المراة وذلك لان ... ان كان
السطح المار بمركز البصر والسهم فان الانعكاس يكون عن الفصل المستقيم كما تبين في الفصل الخامس
من المقالة الرابعة ويكون الاعمدة الخارجة من نقط خط ... على الفصل جميعها في سطح الانعكاس فيكون

خيال هذا الخط مستقيما مساويا للخط كما لا ان ما يدرك في المحاذاه وكذلك ان كان ح ط مائلا
على سطح المرآة وكان مع ذلك هو ومركز البصر في السطح المار بالسهم وان كان ح ط خارجا عن السطح
المار بالسهم وبمركز البصر فانا نخرج من ة سطحا موازيا للقاعدة وليحدث دائرة ب ومركزها
ك وهذه الدائرة يقطع جميع الخطوط التي في طول الاسطوانة وما يوازيها اذا انبسطت فهي يقطع
خط ح ط اما على نفسه او بعد الاخراج فليكن على ح حيث كان خصوصية ح انما ينعكس الى ة في سطح
الدائرة وعن محيطها ومن نقطة واحدة كما بين في فصل الخيال فليكن ت ونصل ة ت ك ونصل
ك ت ونخرجه الى م فزاوية ة ت م مثل ح ت م عمود على السطح المماس للاسطوانة على ت ونخرج من ت
خطا في طول المرآة عن جنبتي ت وليكن ا ت م فهذا الخط في السطح المماس المار بنقطة ت وموازٍ للسهم
فاقول ان صورة ح ط ينعكس الى ة من خط ا ت م ونفرض على ح ط نقطة ط كيف اتفق ونخرج
من ط خطا موازيا للعمود م ت ك وليكن ط ع فخطوط م ت ط ع ة ت في سطح واحد هو سطح الانعكاس
فلذلك يحوي ط ت ك ت اذا اخرج في جهة ت لقي ط ع وليكن على ع ونصل ط ع فلان خطا ك ت ع
في سطح خطي ط ع ت م المتوازيين فنقطتا ط ع فيه ايضا فسطح في سطح مثلث ت ع ط وموازٍ لك ت ط
فسطح ط ع وليكن على م فنقطة ح في سطح المرآة ونخرج من ح خطا ح د يوازي ا ت م ونخرجه من جهة
ح الى ه فيكون ح ه عمودا على السطح المماس المار بخط ا ت م لموازاتها لعمود الموازي لخط ك ت م ايضا
ونصل ه ح فيكون في سطح خطي ه ع ح فهو د ح في سطح مثلث ه ح م فقط في سطح هذا المثلث
ونصل ه ط فيكون ايضا في سطح المثلث ه ح م في سطح مثلث ه ح ط ويقطع خط لانه يوازي ع ه ونقطع
ه ح لان خارجه عنه لانها على الخط الموازي له فهو يقطع زاويته ح ط فيقطعه ولكن على ه
فلان ح م يوازي ع ه فزاويتا م ت ح مثل ع ه ت وزاويتا م ت ه مثل ع ه ت وزاويتا م ت ح م ت ه
متساويتان فكذلك زاويتا ع ه ت ع ه ت فكذلك خطا ع ه ع ه ولان م ت يوازي السهم فهو عمود
على السطح الموازي للقاعدة وهو سطح مثلث ه ع ه فكل من زاويتي ع ت ه ح ت ه قائمة ومربع ع ه
كمربعي ع ت ت ه ومربع ه ه كمربعي ه ت ت ه فع ه مثل ه ه فزاويتا ح ع ه ح ه ع ايضا متساويتان
فزاويتا ه ح ط ه ح ه ايضا متساويتان فصورة ط ينعكس الى ة من ه اذا كان سطح المرآة ممتدا الى ح
ولا ينعكس من غيرها وكذا حيث وكل نقطة من خط ط ح اذ صورتها لا ينعكس الى ة الا من خط ا ت م
ونصل ح ه ونصل ح ع ونبين ان ح ع يلقى ح ع كما مر في خط ط ع وليكن على ا ونصل ه ا
ح ا ه ح ونخرج ا ه موازيا لـ ب ونخرجه في جهة ا فيلقى ح ح كما مر فصورة خط ح ط ينعكس الى ة من
خط ا ت م ونصل ه ك ونخرج ه ح حتى يلقاه على ه فه خيال ط لان صورته انما ينعكس من محيط
دائرة ه ح ولكنه هو العمود على الخط المماس للفصل اعني خط الخيال ح فاما السطحان اللذان ينعكس

منهما صورة ح ط فان فصليهما قطعتان والعمودان الخارجان من نقطتي ح ط اعني خطي خياليهما
يلقيان ة ا د ح المار في فصل الخيال ومن وراء نقطتي ح د كما مر في المقدمة لان الخطين الخارجين من
نقطتي ع د الى نقطتي ح ط يحيطان مع عمودي ة ا د م بزاويتين حادتين لان زاويتي ح ا ه ط ح د
منفرجتان فخطا ع ه د ك في سطح الانعكاس ح ا الى ح ع ه نقطتهما وكذلك خطا ع ه د م في سطح انعكاس
ط ا الى م و ط ا ه نقطتهما فه ع هو الفصل بين سطحي الانعكاس وخط خيال ح يقطعه فاذا اخرج لقي ع
الموازي له اذ وكذلك خط خيال ط يلقى ع ه وخط ح ع ما عمود على السطح الموازي للقاعدة المار نقطة
ك وح ك مثل ط ك فه ح مثل ه ط ووضع نقطة ح من بصره ومن سطح دائرة ب مشابه في جميع احوالها
لوضع ط من ه ومن سطح الدائرة فوضع نقطة انعكاس ح بالقياس الى دائرة ب كوضع فصل انعكاس
ط فبعد موقع خط خيال ح من نقطة انعكاسها اعني كبعد موقع خط خيال ط عن نقطة انعكاسها
اعني ح فالزاويتان اللتان يحيط بهما خطا خيالي ح ط مع ه ع متساويتان وخطا ه ح ط ه متساويان
وزاويتا ح ه ط ه ع متساويتان لان سطح ع ه قائم على سطح ح ط ه لان ح د عمود على سطح ح ع ه في
خطا ح ع عن الفصل المشترك اعني ع ك مثل بعد ه ط عنه فمثلا خطي ح ه ط ه عن خط ه ع متساويان
فزاويتا ح ه ع ط ه ع متساويتان وكانت الزاويتان اللتان يحيط بهما خطا الخياليين مع ه ع متساويتين
وخطا ه ح ه ط متساويين فخطا الخياليين انما يلتقيان مع ه ع على نقطة واحدة ويكونان متساويين فـ
يحدث منهما ومن ح ط مثلث متساوي الساقين فليكن خطا الخياليين ح ع ط ع فيكون مثلثا ح ه ع ط ه ع
متساويين وزاوية ه ح ع مثل زاوية ه ط ع ونخرج خط ع ا ه م حتى يلقيا خطي الخياليين على س ك
خيالا ح ط ونصل س ك فلان ا ت م عمود على سطح دائرة ب ونضع نقطة ح من سطح دائرة ب كوضع
ط مثل وضع نقطة ط بعدا عن دائرة ب مثل بعد ح عنها لانا انما هي على التواصل بين نقطتي
ح ع المساوي لخط ع ط ه د موازٍ لخط ح ط فمثل س ح ب مثل ك ط ب فه ا س ح مثل ك ط ح وزاوية ه ا ح مثل
ه ح ط وزاوية ح ا س مثل ك ط ح وزاوية ح ا ه مثل ح ط ه فيبقى زاوية ح ا س مثل ح ط ك فمثلث ح
ا س كمثلث ح ه ك مثل ك ط ح فس ك يوازي ح ط وخطا ح ع ط ع خارجان عن سطح خطي ح ط ا د
لانهما ملتقيان مع ا د من تحت نقطتي ح د فعك خارج عن سطح مثلث ح ط و فلا شيء من سطح خطي ح ط ا د
في سطح مثلث ع ح ط وسوى خطي ح ط ونقطتي ه ح في سطح خطي ح ط ا د لانهما على ه ا الذي هو في
السطح فهي خارجة عن سطح مثلث ح ط ع وخط س ك في سطح المثلث فهو خارجه عن خط ح ط فخط
الذي بين نقطتي س ك محدب وهذا هو خيال ح ط فخيال ح ط محدب ح وخطوط س ه ه
ح ه جميعا في سطح مثلث ه ا م وكذا كل خط يخرج من ة الى نقطة من ا ت وخيال كل نقطة من ح ط
على احد تلك الخطوط فمحدب خيال ح ط هو في سطح مثلث س ه ك والمحدب يلي ة و قد تبين ان مركز

البصر اذا كانت في السطح المستوى الذي فيه تحديب الخيال والتحديب يلى البصر فانه ليس يظهر هنا وايضا
فان العمود الخارج من نقطة على س ك يكون صغيرا جدا وهو نصف س ك فاذا كان خط س ك اعظم من
ذلك العمود وكانت زاوية ر ص ك منفرجة وكلما ازداد خط س ك عظما ازدادت الزاوية انفراجا فاذا
كان خط ح ط من البصر مقتدر الطول فان س ك يكون ايضا مقتدرا ويكون زاوية ر ص ك شديدة الانفراج
فتحديب صورة ح ط يكون يسيرا فان ادرك البصر التحديب فانما يدرك يسيرا جدا وايضا فان الخط
الخارج من ح الموازي لس ك يقطع خطوط ا م ح ويكون الخيال من وراء هذا الخط لان ح على وسط
الخيال ووسط الخيال مماس له فالعمود الخارج من ح على س ك هو اعظم عمود يخرج من نقاط هذا الخيال
الى س ك والجزء من الخيال المحدب الذي بين نقطة ح وبين ط اقرب الى س ك من ح ح ... اقرب الى
الخيال من ح ح فالجزء من الخيال الذي بين ح وبين ط اقرب الى ح من جميع الخيال المحيط بكثير في الجزء
من الخيال الذي بين ح هو خيال ح ك وس ح قطر الخيال وكذلك الجزء من الخيال الذي فيما بين نقطتي
ح ط هكذا كل جزء من خيال ح ط وكلما كان الجزء من الخيال اصغر كان الى قطره اقرب فخيال الجزء من ح ريكون
قريبا جدا من المستقيم الواصل بين طرفيه وتحديبه في جهة البصر فالتحديب لا يظهر للبصر ظهورا بينا في
ايضا فان خط س ك موازي لخط ح ط واصغر منه لكن لا يكون صغيرا متفاوتا لبعد نقطة ح عن خط
لان خط ح ط قاطع للسهم قد تقدم بين ان العمود القائم على السهم فنقطة الالتقاء اعني ق يكون عن بعد من السهم
ونقطة ف فوق السهم فخط ق ح لا ينقص عن ح ط نقصانا متفاوتا ويفصل ح من س ك فيحدث منهما ومن ح ح
مثلث ح ص ح ... اعظم من س ك وس ح قطر خيال ح ح وح ص قطر خيال ح ط فقطر خيال ح ح
ح ط اعظم من قطر خيال جميع ح ط وكذا كل نقطة يفرض على خيال ح ط المحدب اذا خرج منها خطان
الى نقطتي س ك فانهما يكونان اعظم من س ك واذا كان خطا س ح ح ص اعظم من س ك وس ك اصغر
من ح ط بمقدار يسير فخطا س ح ح ص ان لم يكونا معا اعظم من ح ط فلا يساويان او لا ينقصان عنه نقصانا
متفاوتا وكذا كل جزء من ح ط فان نسبة قطر خياله اليه يكون اعظم من نسبة قطر خيال جميع ح ط الى
ح ط فاذا كانت المراة مقعرة مثل المناظر وكان خط ح ط موازيا للسهم المراة وخارجا عن سطح السهم ومركز
البصر وكان مركز البصر مقابلا لاوسط الخط فان صورة ح ط المدركة في المراة تكون محدبة يسيرا
فربما ظهر تحديبها اذا كان الخط قريبا جدا من سطح المراة والخط في سطح البصر مستطيل ... ويكون
مقدار الصورة اصغر من الخط بقدر يسير وكذلك اذا كانت المراة منتصبة او مائلة في الجهة المقابلة للناظر
مثبتة في احدى جهتي السطح الخارج من مركز البصر الموازي للقاعدة وكان هذا السطح يقطع طول
المراة او يقع خارجا عنها وكان ح ط خارجا عن سطح السهم ومركز البصر فان تحديب خياله يكون يسيرا
كان او لا ويكون مقداره اقرب من مقدار قطره وتحديبه يلي البصر لانا اذا توهمنا ح ط ممتدا في جهة

حتى يقطع السطح الموازي على وسط عاد الوضع والبرهان الى مثل ما تقدم وتصير ح ط جزءا من جميع
الخط فلا يدرك البصر تحديبه ويكون قطر خياله مثله او في غاية القرب منه فخيال الخط المستقيم
الموازي لطول المراة في اكثر الاحوال مستقيم او قريب من ذلك وربما انحط او قرب منه وذلك ما اردناه

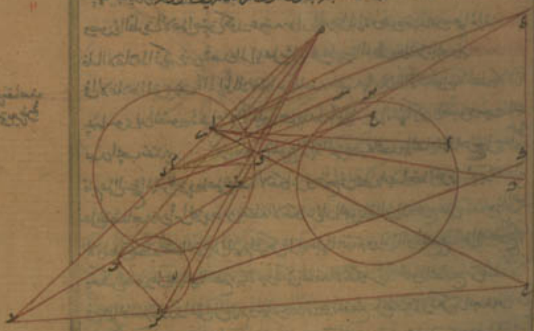


فاما الخطوط المعترضة لعرض المراة فانها بخلاف ذلك وخيالاتها على ما نبينه فلتكن المراة عليها
اسم ولتكن البصر ق وخط ح ط في مبصر ولتكن موازيا لعرض المراة اعني ان يكون عمودا على السطح المار
بسهم المراة ومركز البصر وتكون عن جنبي السطح فليقطع الخط السطح على ق وليكن ح ق مثل ط ق فان كان
ح ط في السطح الموازي لقاعدة المراة المار بمركز البصر فليس يدركه البصر متصلا لا شئ ان كان فيما بين البصر
متصلا لا شئ ان كان فيما بين البصر والمراة وكان متصلا فان يتبين موضع الانعكاس عن البصر لكن الجسم
الذي فيه الخط وان كان الموضع المقابل للبصر من سطح المراة منكشفا فانه يدرك شكل واحد من طرفيه
محدبا كما تبين في الكرية المحدبة لان اهداهما انما يكون من محيط الدائرة الموازية للقاعدة وان كان الخط
مارا بسطح البصر فان ما كان منه عن جنبي البصر يدرك من محيط الدائرة محدبا وان كان الخط من وراء
المراة فليس يدرك البصر الا طرفه وغير محقق كما مر في الكرية لان المراة يسير وسطه وان كان من وراء جسم
الناظر فلا يدرك الا طرفا ان كان بمقدار الطول لان جسم الناظر وما يتصل به يسير وسطه فلا يدرك

البصر خطوط ح ط متصلة لانه اذا كان خارجا عن السطح الموازي لقاعدة المراة المار بمركز البصر ه في الجهة
التي تلي البصر من المراة فليكن ح ط خارجا عن السطح ه في الجهة المذكورة وليعكس صورة ح الى ه من ت
وصورة ط من ح و نصل ه ت ه ح وليكن الفصل بين سطح المراة والسطح المار بالسهم ومركز البصر ه ا ولان
ح ط خارج عن السطح الموازي للقاعدة المار بالبصر فالسطح الموازي للقاعدة المار بخط ح ط موازا للذي يمر
بالبصر فجميع نقط انعكاس نقط خط ح ط الى ه يكون فيما بين السطحين ولان ح ط عمود على السطح المار بالسهم
وبمركز البصر ح ط ينفصل عن السطح المار بالسهم مثل بعد ح عنه فنفرض مثل ه ح فالدائرة الموازية لقاعدة
المراة القائمة على السطح المار بالسهم التي تمر بنقطة ت تمر ايضا بنقطة ح ويكون العمودان القائمان على السطحين
المماسين لسطح المراة الخارجين من نقطتي ت ح في سطح هذه الدائرة وقطرين لها وليكن الدائرة ت ح
ومركزها ى ونصل خطوط ا ت ح ى ه ى ولان د في كل من خطي انعكاس ح ط الى ه ايضا فيهما ه د
هو الفصل بين خطي الانعكاس ده هو في السطح المار بالسهم والبصر ولان ه ح مما في هذا السطح فنصل
ت ط ح ونخرج عمود ى ل ت ح الى ع ح ف يقطع عمود ع ت ى ح وه ت ايضا فيقطع زاوية ب
وخط ه ى فليكن على ك وكذلك بين ان ط ح يقطع ه ى ولان بعد ت عن السطح المار بالسهم كبعد ح
فزوايا الانعكاس التي عند ت مثل التي عند ح وزاوية ت ه ح مثل ح ه ى وزاوية ه ح ا اصغر الزاوية
التي يحيط بها ه ى ح جميع الخطوط الخارجة من ه في سطح دائرة ت ح ولان زوايا الانعكاس التي عند
نقطتي ت ح متساوية وزاويتا ت ه ح ح ه ى متساويتان فخطا ح ى ه ت على النقطة التي عليها يلتقيان
ح ت ى على ك فمثلث ح ك ت متساوي الساقين ولان دائرة ت ح خارجة عن السطح الموازي المار بالبصر
فه خارج عن سطح دائرة ت ح فنقطة ك خارجة ايضا ونصل ك ه ونخرجه في جهة ه الى م
واذا ثبتت نقطة ك ودائرة ت ح في موضعهما وادير خط ك ه م حول محيطات ت ح حدث مخروط راسه
ك وقاعدته ت ح وكذا يطبق في دوره على خطي ت ح كما بخط ك ح كما في سطح المخروط ونقطتا
ح ط ايضا على سطح المخروط فخط ح ط في داخل المخروط وما وراءه في سطح المخروط وهو في السطح المار بالسهم ولان
نقطتي ك ه ما فيه وكذلك نقطة ى فيه فخط ك ه اقرب الى البصر من ح وكذا من ورا ك اقرب الى
الح وايضا فان زاوية ح ه ع مثل ه ع فزاوية ك ه اعظم من ه ع مثل زاويتي ه ك ت ه
زاوية ه م مثل ه ك ت م مثل ك م فزاوية م ك مثل ه م فضرب ه م في م ك كربع ا ب
م ه واصغر من ه ا فول لان م ا اقرب الى مسار القطر المار بنقطة م من ه ب فالضرب ه م في م ك
اعظم من مربع ك ه فيحصل ضرب ه م في م ك مثل مربع م د ونصل ك د فيكون زاوية م د ك مثل ه م
فزاوية م د ك اعظم من ع م ولان ه اصغر من م ه الذي هو مثل م ك فم د اصغر من م ك فزاوية ك د م فجميع
زاوية ه ك اعظم من زاويتي ه ك د ك فزاوية د ه اصغر من ه ك فنصل زاوية ح ت مثل د ه

اعظم من د ك م

خطوط فما اقرب الى البصر من ت ه نقطة ى من ورا ت ب القياس الى ح فلا ينعكس ها الى ه من نقطة د ولان
نقطة اقرب الى ه من ت بل من نقطة من خط ا حي ابعد عن ه من ت وليكن ه ق وليكن خط خيال ح ح ق
فهو يلقى ق لانه يلقى ت ى تحت ه فليلاقي ح ق ه على و فهو تحت ى وفي السطح المار بالسهم وبنقطة ه
ولانه وضع نقطة ك من السطح المار بالسهم وبنقطة ه كوضع ح فخط خيال ا ايضا يلقى ه على ق فصل
ق فلان نقط ح ت ه ق في سطح انعكاس واحد لخطوط ح ح ح كم ت فيها ايضا فاذا اخرج ه ت في جهة
ت قطع ح وليكن على ق وكذا يقطع ه ط و وليكن على ت فخط ت خيال ح ونصل ح ت ه
ت ح في سطح مثلث ه ت ت ه ت ح وت في دائرة ت ح ور على محيط الدائرة وخارجه عن مثلث ه ت ح
ويكون خارجه عن سطح دائرة ت ح لانها على خط ا ت وابعد عن خط ه من ت فهي خارجه عن مثلث ه ت ح
ونصل ه ق فهو خارج عن المثلث وخيال ح هو على ق اذا امتد في جهة ق وعلى العمود الخارج من نقطة
ق على ا وليكن على لا فكلا يلقى ه تحت ا فليكن على لا فلا خارجه عن مثلث ه ت ح ومن وراء
بالقياس الى ه ولا خيال ح وت ح ت خيال ح وخط ه نقطة ى ت مثل خط ى ت فهو محدب
ومحدبه يكون ظاهر المابيناه في خيالات الكرية من ان البصر اذا كان خارجا عن سطح الخط العمق
فان محدبه يكون بينا للقياس وانا اعتد المعتبر عودا مستقيما مستديرا وجعل عرض المراة وجعل
طول المراة ممتدا في الجهة المقابلة البصر ونظر في المراة فانه يرى صورته



محدبه محدبا ظاهرا وايضا فان زاوية ت ه ى مثل زاوية ح ه ى فمثلثا ح ى ت ه ت متساويان
لان زاويتي ح ى ت ه متساويتان فخطا ح ى ت ى متساويان فكذلك لان ح ط فرضا موازي

ح ك فزاوية اصغر من ح ك فقطر خيال ح ك اصغر منه **حاصل الفصل** فالخطوط المستقيمة الموازية
لطول المراة يدركها البصر فيها فى كثير من الاحوال مستقيمة او قريبة منها وكذلك الخطوط القايمة على سطح
والمايلة التى فى السطح المار بالسهم وفى كثير من الاحوال يراها محدبة تحديبا يسيرا اذا كانت خارجة عن السطح المار
بالسهم ويكون مقادير اقطار الخيالات قريبة من مقادير الخطوط والخطوط الموازية لعرض المراة يكون
صورها ابدا محدبة تحديبا ظاهرا واقطار صورها اصغر من الخطوط والخطوط التى فيما بين هذين
الوضعين فان ما كان منها اقرب الى الخطوط التى للسهم يكون تحديب صورها اقل ومقاديرها اقرب
الى مساواة الخطوط وما كان اقرب الى الموازية لعرضها فتحديب صورها اكثر ومقاديرها اصغر
وكلما قرب الخطوط من سطح المراة كانت اقطار خيالاتها اعظم وكلما بعدت كانت اصغر للعلة التى
ذكرت فى الكرية من ان البصر كلما قرب من سطح المراة كان خياله اقرب اليه فيكون نسبته اليه اعظم
فاذا كان البصر المدرك فى هذه المراة عرضيا وكان طوله موازيا لطولها فان طول صورته يظهر مستقيما
ولا يظهر تحديبه ولا ينقص عن طول البصر نقصانا متفاوتا واما عرض الصورة فانه يوجد ابدا اضيق
من عرض البصر ضيقا محسوسا ويوجد فيه تحديب محسوس ولكن دون الذى يظهر فى الاجسام المستطيلة
للبناء واذا كان البصر مستطيلا وكان قايما على سطح المراة متصلا بها او لا فان صورته يكون مخروطة
شبيهة بما يدرك من صورته فى الكرية المحدبة لان صورة القاعدة يكون مطابقة للقاعدة ومساوية لها
وصورة الطرف الاعلى اضيق لكون عرضه موازيا لعرض المراة وهو بعيد عن سطح المراة **تكملة**
فاما الاغلاط المركبة فهى فى هذه المرايا على مثل ما هو عليه فى السطحية والكرية المحدبة **الفصل الثالث**
فى الاغلاط التى يعرض فى المرايا للانعكاس خاصة شبيهة بالاغلاط الاسطوانية المحدبة لا فرق
بينهما سوى ان الصورة فى هذه المراة يكون مخروطة وما يلى راس المراة منها يكون اضيق ونبين ذلك
بعد ما يجب تقديمه **مقدمة** كل قطع من قطوع المراة المخروطية المحدبة القايمة اذا اخرج فى سطحه عمود
قايم على السطح المماس المخروط على نقطة الانعكاس وخرج فى سطحه ايضا خط اخر يماس المحيط القطع
على نقطة ابعد عن راس المخروط من نقطة الانعكاس فان العمود الثانى اذا اخرج على استقامة لقى العمود
الاول على نقطة تحت التى على السهم فليكن المراة عليها ا ب ح ورأسها ا وليقسم فيها من القطوع التى
ينعكس الصور عن محيطها قطع ب د ح ولكن نقطة الانعكاس د وا العمود الخارج من نقطة الانعكاس
فى سطح القطع ه د و ا التى على السهم ولتماس خط ط د ك القطع على نقطة د ولكن د ابعد عن ا من د
ونصور على د سطحا موازيا للقاعدة وليحدث دايرة ل د ف فهى يقطع قطع ب د ح ونصل خط د ا
ا ه ويخرج ا ه حتى يلقى محيط الدايرة على ع فيكون ع ا ابعد عن ا من ه فاذا اخرج من ع عمود على ا ح
المماس المخروط المار بخط ا ع لقى السهم من وراء ا فليكن ع ف ق ونصل ق ر فيكون عمودا على السطح المماس

المخروط المجسم بخروج مقاصد
حكم الاغلاط التى يعرض فى
هذه المرايا

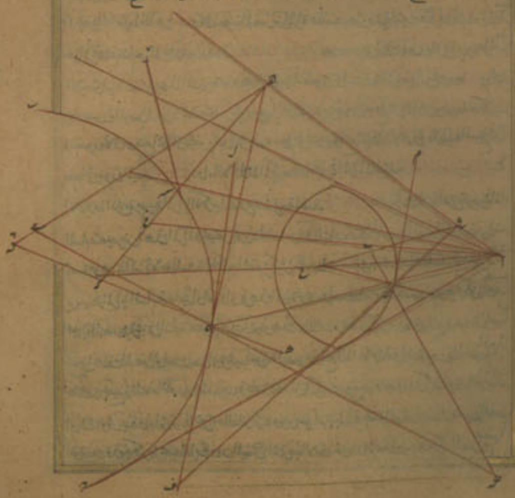
المار بخط ا ر وخط ك د فى هذا السطح فزاوية ق ر ك قايمة ويخرج من د الفصل بين سطح الدايرة و
السطح المماس المار با د وليكن د ص وليكن مركز الدايرة م ونصل م د فزاوية م د ص قايمة ويخرج
من م فى سطح الدايرة عمود م ن على د ص فهو موازى لخط د ص وس ك عمود على سطح ا د ص ليكون زاوية يحق
ه د ص قايمتين فر ح عمود على سطح ا ر ق فخط الموازى له ر ح عمود على سطح ا ر ق وكذا ما
على السطح ونخرج من نقطة د فى سطح القطع عمودا على ر ق وليكن د ح ولان د ح فى سطح القطع وليس
فى سطحه من السهم سوى ه فخط ر ق خارج عن سطحه و د ر فى سطحه فر ق خارج عن سطحه فخط د ح
ر ق يقطع د ح فى سطح غير سطحه قاطع له على د ح فر ك خارج عن سطح ق ر ح و ر ك عمود على ر ق
لان ر ق عمود على السطح المماس على د وكذا ر ك عمود على د ح فر ك عمود على سطح ح د ر ق ولان
سطح ق ر ح يقطع سطح ا ر ق على ر ق وخط ك ر ط على د ونقطتا ك ط عن جنبى سطح ح د ر ق فسطح
ح د ر ق يقطع سطح ك د ط والفصل بينهما هو فى سطح ح د ر ق فهو يحيط مع ر ك بقايمة لان ر ك عمود
على سطح ح د ر ق والفصل متوسط بين خطى ك د ر فزاوية ر د ك منفرجة و ح د هو فى سطح د ر ك
اعنى سطح القطع و عمود على ر ك فاذا اخرج فى جهة ر قطع زاوية ر د ك ويلقى ه ك كما تبين فى شكل ط
من المقالة الخامسة من فصل الخيال فملتقاه تحت نقطة ه وذلك ما اردناه واذ تبين ذلك فنقول



ان الخطوط المستقيمة المارة براس هذه المراة المايلة
على سهمها اذا ادركها البصر فيها فان صورتها
يكون محدبة تحديبا يسيرا فليكن المراة فيها
ا س م ورأسها ا وسهمها ا و ق ويخرج
فى سطحها خط ا ك كيف اتفق ونصير على د سطحا
موازيا للقاعدة فيحدث دايرة ولكن ب ك د ويخرج
من نقطة ق عمود ق ح على ا د وليكن ح على السهم
ويخرج من د م مماسا للدايرة ويخرج من ا خطا
يحيط مع كل واحد من خطى ا د ا ح زاوية حادة فيكون مرتفعا عن السطح المماس المار با د وليكن ا ع
اقول وطريقه ان يقيم على نقطة ا من ا ح عمودا على السهم فى سطح ا ر ح ولنفرضه ا ر ثم نميله فى ذلك
السطح بعينه على ا د بحيث يبقى مرتفعا عن السطح المماس على ان الزاويتان اللتان يحيط بهما
خطا ا ح ا د مع ا د حادتين ثم نسخط ا ح وندير عليه سطح ع ا ح قدر الاقصر لزاوية ر ا ح قايمة
ولنسمه عند وضع ع ا ح المرسوم فيكون الزاويتان حادتين و ا ع مرتفعا قال ويخرج من نقطة ح
فى سطح ح ا ع خطا يحيط مع ح ا فى جهة ا ب زاوية مثل ر ح ا اعنى ا ع لان الزاويتين اللتين عند

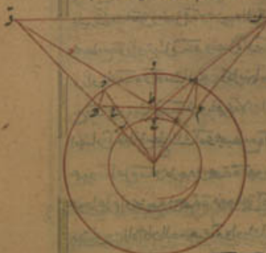
حادتان ولیکن على ع خط محیط دایرة ن د ولان زاویة اح د مثل اح ع فلیکن بنقطة ق و نخرج اع على
استقامة و نخرج عمود ح ز الى ط و نصل ع ز و نخرجه الى ی و نخرج ا ز الى ة فلان ع ز یقطع
السطح المماس المار بـ ا ر فرق تحت الفصل بین سطح ع ز ح والسطح المماس الفصل المجامع ی ح بقائمة
فزاویة ع ز ح منفرجة فزاویة ف ی ح حادة فزاویة ف ز ة حادة اقول هذه الملازمة غیر بینة لکن زاویة
ع ی ا حادة لان خط ع ز لو کان فی سطح دائرة ز د و مثل م ی لکانت حادة فلما کانت ع خارجة عن سطح
الدایرة فی جهة ا کانت ع ی ا حادة فتکون حادة فالنفرض على خط ی ف نقطة ف کیف اتفقت و
نخرج من ف عمود ف ة على ا ة و نخرجه فیلقى ا ع لان زاویة ع ا ة حادة فلیلقه على ق و نخرج من ق
موازیا لـ ز ح فهو ایضا عمود على السطح المماس المار بـ ا و نخرج من ة ک موازیا لـ ز م و نخرج سطح ا ة ک
فهو یحدث قطعا لان السطح مایل على السهم ولیکن قطع س ة م فلان ز م عمود على سطح ا ی ح فـ ق ک عمود على
سطح ا ة ک فزاویة ا ة ک قائمة و زاویتا ا ة ق ا ة ک قائمتان فخطوط ق ة ة ک فی سطح واحد هو سطح
القطع فکذا خط ف ة ق و نخرج من ف ف ص موازیا لـ ک ة فیوازی ع د و نخرج من ی ف سطح ع ز ح
خطا یحیط مع ی ک بزاویة مثل ع ز ح فیلقى ف ص ة و لیکن على ص فیکون الزاویتان اللتان عند نقطة
ف ص متساویتین لمساواتهما اللتین عند ی ف ص ی ف ر متساویان و کذلک ی ف ة ق فی سطح القطع
و ف ص یوازی ة ک فهو فی سطح القطع و نصل ص ق فیکون فیه ایضا و نخرج ک ة الى ق فلان ا ة عمود
على سطح القطع فکل من زاویتی ا ة ص ا ة ف قائمة فـ ص ف ر متساویان فـ ص ة ف ة متساویان فزاویتا
ة ص ف ة ف ص متساویتان فزاویتا ا ص ة ا ف ة متساویتان فصورة ق تنعکس الى ص من ة فـ صورة
ع من ی و کل خط یخرج من ق الى نقطة من خط ا م فانه یقطع ا م و یقسم ان الواصل بین ص ف نقطة
التقاطع مثل الواصل بین ف و بینها لان ا ة عمود على سطح ص ة ف اعنی سطح القطع و خطا ص ة
ف ة متساویان فکل خطین یخرجان من ص ف الى نقطة من ا م منهما متساویان فیبین ان النقطة
التی على ا م ینعکس صورتها الى ص من تلک النقطة التی على ا م و کذلک حال کل نقطة من الذی
ا م من ورا ق حاصل فقد تبین ان خط ا م و ما یتصل به ینعکس صورته عن هذه المراة الى نقطة
ص من خط مستقیم و کذا کل خط مستقیم مایل على سطح المراة مار بها اقول و کذا کل خط موازی الخط
المایل المار بها و بالجملة کل خط یکون مع السهم فی سطح واحد قال و نصل ق ة و نقطع محیط
القطع و لیکن على ی و خط ة ک فی سطح مثلث ا ع ح فنقطة ی فی سطح المثلث فنقطة ا و ی فی
سطح المثلث و هی فی سطح المخروط فهی على الفصل بینهما و هو خط مستقیم فنخرج ا ی و ینتهی الى ح
و نخرج ی ک فیقطع ع ح و لیکن على ت فنقطة ت فی سطح مثلث ا ع ح فنصل ا ت و نخرجه حتى
یقطع ة ک و لیکن على ح فلان ی ف تحت المماس المار بخط ا ر ة یکون ق ة ی حادة و ة ة ی منفرجة

ة د س حادة و لیکن س ی تماس القطع فیکون زاویة ی س ی منفرجة بالشکل المتقدم و یکون العمود الخارج
من س على ی س ملاقیا لـ ة ق تحت ق و اذا کان هذا العمود یقطع ق ی عند س فالعمود الخارج
من ق على الخط المماس للقطع یقطع القطع على نقطة ابعد عن ة من س لان هذه الاعمدة یلتقی من ورا
محیط القطع فالعمود الخارج من نقطة ق على الخط المماس للقطع لا یقطع زاویة س ة ة فیکون ابعد
عن ة من س فلیکن ة ق و لیکن ق ر على ة ر و لان ص ع یقطع ة ق و محیط القطع و هو فی
سطح القطع و عمود ة ق فیه ایضا فاذا اخرج ص ع قطع ق ک و لیکن على ک و سطح ا ة ک یقطع
القطع لان نقطة د خارجة عن سطح ا ة ک لکون ا م عمودا على سطح القطع فـ ة ک هو الفصل بین سطح
ا ة ک والقطع و ة ق یلقى القطع على نقطة من و راء س فـ ق ر من ورا سطح ا ة ک فنقطة ی من ورا
ا ت ح فاذا کان البصر بحیث ص و کان لـ ع ق ق فی بصر کانت ت خیال ع و ح خیال ة و ما یری فیما
لا نهایة له من المخروط و کان خیال ا ع ة خطا بین نقطات ت ی و یکون محدبا و لیکن خط ا ت ی ح و اذ تبین
ان جمیع نقاط ا ة ینعکس صورها الى ص من خط ا ة لخطوط الشعاع التی علیها ینعکس صور نقاط ا ة
جمیعا فی سطح مثلث ص ت ی و ما یتصل به بخط ا ت ی المحدب هو فی هذا السطح



ونصل اه فيكون اه من وراء الت بالقياس الى البصر محدبة الخيال الى البصر فيكون محدب الخيال الملاقي
نيرا او مقطوع اصغر من الخط بمقدار يسير الحاصل فالخطوط المستقيمة الخارجة من رأس المخروط فيه
المائلة على السهم يكون انعكاس صورها عن خطوط مستقيمة وخيالاتها محدبة تحديبا يسيرا وذلك
ما اوردناه كـ واما الخطوط الدوائر العرضية للمراة المخروطية المحدبة فان صورها ينعكس عن خطوط
محدبة في سطح المراة بحيث ذلك كما تبين في الاسطوانية المحدبة ه وخيالاتها يكون محدبة تحديبا
محسوسا مفرطا لكون البصر خارجا عن السطوح التي فيها محدبياتها و واقطار الخيالات اصغر كثير
من الخطوط ز وما كان من الخطوط فيما بين الوضعين فاقرب وضعه من وضع الخطوط الطولية
يكون يسير التحديب وبحسب بعد الوضع عن الوضع الاول يشتد التحديب ح والخطوط المقترحة
ما كان منها اقرب من رأس المخروط فان صورته اضيق واصغر واشد تحديبا والتي الى القاعدة بخلاف
ذلك لما تبين في خيالات الكرية المحدبة وكذا المقطوع ما كان منها الى رأس المخروط فانه يكون اضيق
واصغر فيكون الخيالات اصغر فلذلك يكون الصور المذكورة في المراة مخروطة ما كان منها الى رأس المراة
فانه يكون اضيق ويكون محدب عرض الصور محسوسا الا ان البصر ان كان مستطيلا كان المحدب
اخفى والانخراط ظاهرا ط وكلما قرب البصر من المراة عظمت صورة ما تبين قيل ان البصر اذا قرب
من المراة اعظم خيالها واذا بعد صغر حاصل الفصل فقد صح ان اغلاط هذه المرايا يزيد على اغلاط
الاسطوانية المحدبة بهذا المعنى فقط وهو انخراط الصورة واستدقاقها نحو رأس المخروط ي وبالجملة
فان صورة المبصر المدرك بالانعكاس يكون فيها ابدا شبه من صورة سطح المراة الذي عنه انعكست
الصورة لان موضع الخيال يتقوم ابدا من هيئة سطح المراة ومواضع التقاء الاعمدة فلهيئة السطح ابدا
خط في صورة المبصر تكملة واما الاغلاط المركبة فكما هو في المرايا المتقدم الفصل السابع في
الاغلاط التي تعرض في المرايا الكرية المقعرة وهي عشرة مقاصد فوائد مجمل جميع الاغلاط التي تعرض في المرايا
السابقة يعرض في هذه المراة ويختص هي باغلاط اخر وذلك ان مقدار المبصر في المرايا المحدبة يدرك
اصغر مما هو وفي اكثر الاحوال وفي الكرية المقعرة كثيرا ما يدرك اصغر ومساويا واعظم والمبصر الواحد
يرى في المرايا السابقة ابدا واحدا وفي هذه المراة يرى واحدا واثنين وثلثا واربعة وكذلك ترتيب
اجزاء المبصر يدرك في السابقة على ما هو عليه وفي هذه بخلاف ذلك في كثير من الاوضاع وهذان المعنيان
اعني ادراك المبصر الواحد واحدا وترتيب اجزاء المبصر مما يقع الغلط فيه في المقعرة دون المسطحة والمحدبة
ولنبين جميع ذلك اما العدد فقد تبين في فصل الخيال انه كيف يقع فيه الغلط وكيف يرى الواحد اثنين
او ثلثا او اربعة واما ترتيب الاجزاء فللغلط فيه وجوه منها ما تبين في فصل الخيال ايضا ان صورة النقطة
الواحدة قد ينعكس من محيط دائرة وان البصر التي خيالاتها من وراء البصر او حيث مركز البصر او بعضها

من وراء البصر وحيث مركز البصر وبعضها قدام البصر فيظهر شبيه غير محققة فليست ترتيب اجزاء
صورها كترتيب اجزاء انفسها وغير اذا اعتبر هذا المعنى وجد كما ذكرنا فقد تحقق ان سين ان البصر في
هذه المراة قد يكون اعظم ومساويا واصغر ومنكوسا ومتشعبا وقد يدرك المستقيم مقعرا او محدبا او
مستقيما والمحدب والمقعر ايضا شبيها بهم وبخلاف ما هو آ فليكن مراة كرية مقعرة مركزها آ وعليها
عظيمة ب ح م ويخرج فيها آ و كيف اتفق ونصفه على ع ونجعل آ مركزا ونبعد اع دائرة ع ز ف
يقرض على ع ونقطة ط كيف اتفقت ويخرج من ط عمود ط ام ه على آ و ويخرج من ط ط ء ط ر
مماسان الدائرة على م ز ونصل اه آ ز وننفذهما الى ب م ونصل ط ب ط م ويخرج ب م يوازي ا ط
ونحن كذلك ونصل ام اه ونخرجهما فلان اع مثل ع ز ويكون اه مثل ه ب وان مثل ب م ولان ط ه
مماس فهو عمود على ب ا وكذلك ط ز على ز ا ف ط مثل ط آ وكذلك ح ط مثل ط آ فزاويتا سط ا
مثل ط ا ب و ط ح ا مثل ط ا ح ولان ب م يوازي ا ط فزاويتا م ب ا مثل ب ا ط فزاوية سك مثل ا ب ح
وكذلك زاويتا ط ح م مثل ح م ه فاذا كان البصر حيث نقطة ط وكان خط م ه في بصر فان صورة
م ه ينعكس الى من نقطتي ب ح وصورة خط م ه من قوس ب ح ولان م ه عمود على ا ط فزاويتا ا ط
حادة فزاويتا سط ب و زاويتا ب ك مثل ب ط ف ط ب اعظم من ب م فا ط اعظم من ح م
ومتوازيان لخطا ط ب ا م يلتقيان وليكن على ق فنقطة ق خيال م وكذلك سين ان خط ح ا ه



يلتقيان وليكن على ق ويكون ق خيال ه ونصل ق ق
فيكون خيال م ه ق ق فلان ط ه ط ف متساويان فزاويتا
ط ا ب مثل ط ا ح و ب م مثل ح ه فط ب مثل ط ح
فام مثل ا ه ونسبة ا ق الى ق م كنسبة ط ا الى
ب م ونسبة ا ق الى ق ه كنسبة ا ط الى ح ه
اي ب م فنسبة ا ق الى ق م كنسبة ا ق الى ق ه
و ا م مثل ا ه فا ق مثل ا ق فخط ق ق موازي لم ه
ف ق ق اعظم من م ه فالبصر يدرك م ه اعظم
فذلك ما اوردناه ولنعد دائرة ب ح وخطوط ا ط و ا ب ا ح واف ط م ويخرج من ع عمود ط ك على سطح
دائرة ب ح ونصل خطوط ه ك ق ك م فيكون سطحا ا ب ا ح من سطوح الانعكاس والفصل
بينها وبين الكرة عظيمتين ينعكس الضوء عن محيطهما ويخرج ب ح في سطح ا ق موازيا لا ك وبطوله
الى ك ونصل ا م ونخرجه ويخرج ب ح يلتقيان ولكن على ق ونخرج ح ه في سطح ح ك موازيا لا ك
ومساويا ب م ونصل ا ه ونخرجه ويخرج ح م يلتقيان وليكن على ق ونصل م ق فخط

ب ح مثل ط ا ف ب ه مثل ه ا وكذلك ح ك مثل ط ا ف ه مثل م ك وزاوية ط ب ا مثل ط م ا وكذلك
مثل ح ب ا وط م ا مثل ط ا م فزاوية ا س م مثل ا ب ك واح ه مثل ا ح ك واسم مثل ا ح ه وسم مثل
ه م ا م مثل ا ه فاق مثل ا ف لخطا ف كم ه متوازيان وم ك ا عظم من م ه فاذا كان البصر حيث نقطه
ه وادرك م ه فى المراة كان صورته م ك ينعكسان اليه من نقطتى ب ح فى سطحى العظيمتين المارتين نقطه
ا م ك ونقطه ا ح ك فيكون م خيال م وك خيال ه وف
ف خيال م ه فيدرك م ه اعظم مما هو وذلك ما اردناه
فاذا ادرنا خط ا و وادرنا جميع الشكل دوره تامه
رسمت نقطه ك دايره قايمه على ا و ويكون كل نقطه
من تلك الدايرة وضعها عند خط ا ظيرا م ه كوضع
ك من م ه فاذا كان البصر حيث تلك النقطه فانه
يدرك البصر اعظم وكذلك ان اخرجنا ط ك و
فرضنا عليه نقطه غير ك فان الخط النظير يرى
اعظم وذلك ما اردناه ب وليكن المراة عليها ا ب ومركزها ه وليكن دايرة ا س عظيمه فيها ويخرج
ه فى سطح الدايرة خط ه د كيف اتفق وينفذ الى ح ويخرج من ح عمود ح ك على سطح الدايره ويفرض
عليه ح كيف اتفق ونصل ه ح ويخرجه الى ع ويخرج ه ب محيط مع ه ك زاوية منفرجه ويخرج ه ا
محيط مع ه د زاوية مثل ب ه د ونصل ه ا ه ب فيكون سطحا مثلثى ه ا ه ب متقاطعين على ه د
وزاويتا ا ه د ب ه د متساويتين فكل منهما حاده ويخرج من ب خط ب ع فى سطح مثلث ب ه د يحيط
مع ه ب زاوية مثل د ب ه فهو يلقى ه د لان الزاويتين اللتين عند ب ه حادتان وليكن على ع ويخرج
ايضا من ا خطا فى سطح مثلث ا ه د يحيط مع ه ا زاوية مثل ع ا ه فهو يلقى خط ه د وعلى نقطه ع ويخرج
عموده ط على ه ب ويخرجه فى جهة ه فهو يلقى ب ع وليكن على ح نقطه مثل ه ح وكذا يخرج ه ف
عمودا على ا ه ويخرجه فى جهة ه فهو يلقى ا ع وليكن على ك فخط ه مثل ه ك ونصل ط ك ف ح ك يكونان
متساويين فاذا كان البصر حيث ع وادرك ح ك فى مراة ا ب كان ط خيال ح وف خيال ك ف ط خيال
ح ك فط خيال ح ك وهو مساوله واذا ابتا خط ع ه وادرنا جميع الشكل رسمت ع دايرة ويكون كل نقطه
من محيطها اذا حصل البصر عليها امكن ان يدرك نظير الخط ح ك ويكون خياله مثله وكذلك ان حصل
البصر على ع والبصر ح ك لكن البصر اذا كان حيث ع والبصر ح ك كان الخيال منكوسا ان كانت
ح مباينة فط يكون متياسرا وبالعكس وان كانت ح اعلى الخط كانت ط اسفل الخط ه واذا كان البصر
ط ك والبصر ع والخيال ح ك كانت الصوره مستويه لان ح خيال ط ح يكون خلف البصر ويدرك البصر ترا



كما بين فى فصل الخيال فيرى ح ع التى هى خيال ح ط على خط ح ع وكذا التى هى خيال ه على ا ح ح وايضا
فانا نخرج ح ح الى ص ونصل ه ص فزاوية ه ص ب منفرجه ونخرج ص ح الى ق فص ب ا عظم من ب ق
ونسبة ص ب الى ب ه كنسبة ص ح الى ح ق فص ح اعظم من ح ق ونخرج ا ك فى جهة ك ونصل ا م مثل ص ح
ونصل م ه وينفذ الى ق فيكون م ه اعظم من ه و ونصل م ص ق فيكون م ص اعظم من ق ص فاذا كان
البصر حيث م وادرك م ص كان ق ص خيال م ص فا صغر من م ص ى واذا كان البصر حيث ح
ادرك ه ق كان م ص خياله واعظم منه و واذا كان البصر ص م والخيال ه ق وكان الخيال منكوسا
واذا كان البصر ه ق والخيال م ص كان مستويا ح وايضا فانا نفرض على خط ع ح نقطه ونصل ق ه ف
ينفذ الى س ونصل ع ق مثل ع ق ونصل ف ه وينفذ الى ب فيكون خط ا س ع ب ه اعظم من خط
ف ه ف س ب اعظم من ف ك فاذا كان البصر حيث ع وادرك س ب كان ف ق خياله وهو اصغر
منه ويرى ف ق على خط ا ح ع ب فيكون الصورة قدام البصر ومستويه واذا كان البصر حيث
ع وادرك ف ق كان س ب خياله وهو اعظم منه وكانت الصوره قدام البصر ومنكوسه وذلك
ما اردناه وايضا فليكن مراة كريه مقعره
عليها ا ب ومركزها ح وعليها اعظم ا ب
ويخرج فيها قطر ح د كيف اتفق و
ينفذ فى جهة ح الى ه وليكن مركز
البصر حيث ه وه على سطح البصر
ويخرج عمود ط ح على ه ه
ويصل ط ك مثل ط ح ولنرى
بصره نقطه ح من ا فيكون نقطتا
ا ح عن جنبى ه لانهما لو كانتا فى جهة



واحده غير كان الخط الخارج من مركز المراة الى نقطه الانعكاس الزاويه التى يحيط بها خطا الشعاع
ونصل ه ح ا ح ا ح ح ح ويخرج ح ح الى ع فالزاويتان اللتان عند ا متساويتان و ح خيال ح
ونصل ح ص ك مثل ع ا ونصل ه ب د ب ح ب د ح ونخرج د ح الى ك فالزاويتان اللتان عند
ب متساويتان ويصير يدرك د من ب ول خيال د ونصل ه ك فيكون خيال ح ح ولان خط ا
ا ح مثل خط ه ب فالزاويتان اللتان عند ا كاللتين عند ب وح ح مثل د ح فخطا ا ح ح ح
كخطى ب ح د ح وا ح مثل ب د فالمثلث كالمثلث فزاوية ا ح ه مثل ب د ك وزاوية ح ا ه مثل ب ه
ك ح مثل ك د وح ح مثل د ح ح ك فكذا سواء ك ح وايضا فان زاويه ح ك منفرجه فزاوية ح ك

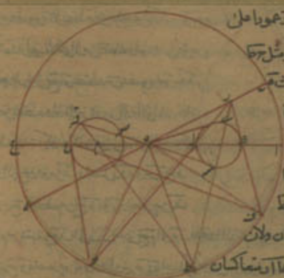
سفرجه واللتان عند آ متساويتان فح ح اعظم من جك وكذلك ىح اعظم من ح ك فيكون اصغر
من ىح فرح يرى اصغر مما هو وهو في سطح وجه الناظر فاذا انعطف خطا د ه وادرنا دايرة اى حك
من خطا ىح دايرة وكذلك بين نقطتي ا ب في سطح المراة وكان موضع بصره من جميع اقطار الدايرة الحادثة
من قح ومن كل قوس نظيره لان من النقطة التي يفصلها الدايرة الحادثة من اب سوا كل قطر من
اقطار سطح وجه الناظر يدركه بصره اصغر مما هو فالناظر يدرك صورته اصغر مما هي ولان ح ك
خيال رح وك خيال ده فيكون الخيال منكوسا فالناظر يدرك



المتيامن من صورته متياسرا والمتعالي متسافلا وكذلك
كلما كان مركز المراة متوسطا بين البصر وسطحها وذلك
ما اردناه تبيينه ولما كانت لبعض المبصرات في
هذه المراة خيال واحد ولبعضها خيالات وثلثة
واربعة فقد يكون البصر الواحد خيالات بعضها
اعظم منه وبعضها اصغر وبعضها مساو وبعضها
منكوس وبعضها مستو ح وايضا فليكن المراة عليها اب وفيها اعظمها اب ج والمركز د ونخرج فيها
قطر ع اع ب د كيف كان وليكن المراة لا يجاوز قوس ب ا وع ونفرض على ... د كيف اتفقت ... وع
اد ك وليكن ... اعظم من ... ونصل ... وينفذ الى ... ونصل ... فيحصل زاوية ... مثل ...
ر فلان ... اعظم من ... اعظم من ... فزاوية ... اعظم من ... فح ...
ح يلتقيان فليكن على ح فخطا ... متساويان ... خيال ح اذا كان البصر حيث ... ونخرج
خط ... بين خطى ... كيف اتفق ونصل ... ونخرج ... الى ... فنسبة ... الى ...
كنسبة ... الى ... اعظم من ... اصغر من ... فنسبة ... الى ... اعظم من نسبة
... الى ... فهي اعظم من نسبة ... الى ... فالخط الذي ينصف زاوية ... يقطع خطى ...
فزاوية ... اعظم من زاوية ... فيحصل زاوية ... مثل ... فهي ... يقطع ... وليكن على ...
فخطا ... ايضا متساويان ونقطة ... خيال ... فاقول ان كل نقطة من ... ينعكس صورتها
الى البصر من نقطة من قوس ... ولا ينعكس من غير هذا وذلك لما تبين في الشكل السادس والعشرين
والسابع والعشرين من فصل الخيال ان صورة شيء من ... لا ينعكس الى البصر من قوس ... وقوس
... ليست من المراة فلا يبقى الا قوس ا ى وقد تبين في الشكل الرابع والثلثين منه ان صورة كل
نقطة من ... وما يتصل به ينعكس الى ... من قوس ا ى على نقصان بهذه الاحوال في الشكل الثلثين والحادي
والثلثين انه ليس ينعكس صورة النقطة الواحدة من خط ... الى البصر من قوس ا ى الا من نقطة

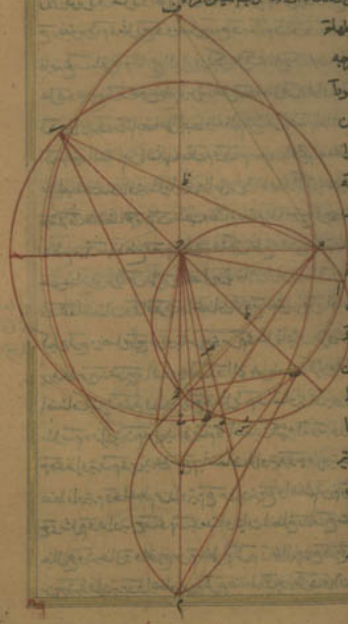


واحدة فصورة كل نقطة من خط ... ينعكس الى البصر
على تصاريف الاحوال من نقطة واحدة من قوس
ا ى ونفرض على ... نقطة ... فصورة ... ينعكس
الى ... من نقطة واحدة من قوس ا ى فاقول ان تلك
النقطة ليست بكون الا من قوس ... والا فليكن
مثل ... التي على قوس ... ونصل ... و...
فيكون ... اعظم من ... و... اصغر من ...
اعظم من نسبة ... الى ... اعني ... الى ... فالخط الذي ينصف زاوية ... يقطع ... و...
فزاوية ... اصغر من ... فزاوية ... اصغر كثيرا من ... وايضا فليكن تلك النقطة مثل ... التي
على ... ونصل ... و... ونخرج ... الى ... اعظم من ... اصغر من ...
فنسبة ... الى ... اعظم من نسبة ... الى ... اعني نسبة ... الى ... فالخط الذي ينصف
زاوية ... يقطع خطى ... فزاوية ... اعظم من ... فزاوية ... اعظم كثيرا من ... فليس
ينعكس صورة ... الى البصر من قوسى ... فتعين انعكاسها من نقطة من قوس ... وليكن ط
ونصل ... فلان ... بين ... فخط ... بين ... فتقطع ... وليكن على ... فنقطة
خيال ... وليس ... خيال اخر وكذلك تبين ان خيال كل نقطة من ... نقطة من ... و...
خيال ... و... من خطان مستقيمان ... المستقيم مستقيما وذلك ما اردناه
ط ولهذه الصورة ويدنا على ... كيف اتفقا وليكن قوس ...
وليكن قوس ... فاطعه لخط ... ونفرض على ... نقطة ... كيف اتفقت فصورة ... ينعكس
الى ... من نقطة من قوس ... وليكن ... ونصل ... متساويتان و...
يقطع ... وليكن على ... ونخرج ... في جهته فيقطع قوس ... وليكن على ... ونصل
... ونخرجه فيقطع ... من فوق ... وليكن على ... ونصل ... ونخرجه فيقطع ... من تحت ...
وليكن على ... فلان الزاويتين اللتين عند ... متساويتان يكون ... خيال ... فيكون خيال ...
فخيال قوس ... خطا ... مثل ... فيكون محدبا محدبه يلي البصر وقوس ...
... محدب ... يلي سطح المراة ولان الزاويتين اللتين عند ... متساويتين فنقطة ... خيال
... فلان ... المقعر الذي تقعيره يلي البصر خيال ... المقعر الذي تقعيره يلي سطح المراة فالبصر
قد يدرك القوس المقعر محدبا او المحدب محدبا وذلك ما اردناه ى وايضا فليكن المراة مركزها
... وعليها اعظمها ... ونصف قطرها ويفصل منه ...



اعظم من نصفه ونخرج ه ط عمودا على
ح ب ونصل كلا من ه ط ط ر مثل ح ط
ونصل ه ح ح ر ونعمل على مثلث ه ح ر
دايرة فهي تقطع دايرة ا ب
على نقطتين لكون ه مركزها
وليكونا ا ي ونصل ه ا ه ي ه ا
ه ب ه د ر ا ر ب ر ي فلان ه ط
مثل ط ر فه ب ر متشاكسان ولان
قوسي ه ح ح ر متساويتان فه ا ر ي متشاكسان
وكذلك ه ي ه د ولان ح ط اعظم من ط ب لحرف اعظم من ه ب فزاوية ه ب ح اعظم من ه ح ب
فه ح ب نصف قايمة لجميع زاويتي ه ح ب ه ب ح اعظم من قايمة فزاوية ب ه ح اصغر من قايمة فزاويتا
ه ح ر قايمة فخطا ه ب ح ر ملتقيان خارج الدايرة في جهة ب ر وليكن على م ولان خطه ي يقطع زاوية
ه ح فيقطع ح م وليكن على ل ولان ح ط قطر فقطعة ا ه ح اقل من النصف فزاوية ا ه ح منفرجة
فزاوية ه ح ر قايمة فاه ر ملتقيان في جهة ه م وليكن على ق فاذا كان البصر حيث ه وكانت ر
فان نقطة م ل ف يكون خيالات ر وبل وكلها من الخيط بواضع ولتقطع ح م محيط دايرة ا س على ح د
ونخرج من ه ه ك الى قوس ح ح كيف اتفق ونصل ح ك ولتقطع قوس ر د على ق ونصل ك د ق د ه ق ولان
قوسي ح ح ر متساويتان فزاويتا ه ك د ر ك متساويتان لانهما تماسا اللتين يوترهما القوسان ف
فاعظم من ق د لان قوس ق ا اصغر من ق ر فكل منهما اصغر من النصف فتصل زاوية ح ك ق مثل ه ق ح
فه ك ق متشاكسان ونخرج ه ك الى ق فق خيال ق عند بصر ه وبتوهم سطحا خارجا من ه ح ق
على سطح دايرة ا س ك ونخرج من ق عمودا على سطح دايرة ا س ك في هذا السطح وليكن ق ر ص ونجعل ح
مركزا وبعد ح ق قوسا فهي تقطع خط ق ص على نقطتين وليكونا ق ص والقوس ح ق ص ونصل ح
ح ص فيكونان في السطح القايم ونخرجهما ونصل ح مركزا وبعد ح ق قوسا فهي تقطع ح س ح ص فيكونان
وليكن على ع ش فلان سطح دايرة ا ب قايم على سطح خطوط ش ح ح ع فزاويتا ه ش ح ع قايمتان فكل من سطح
ش ح ع قايم على سطح ش ح ع وكل من السطحين يحدث عظيمة نظيرة لدايرة ا ب فالنقطة النظيرة لدايرة ش من العظيمة
التي يحدثها سطح ح ع يتماكسه لخطان ح ه ش لان ح ص مثل ح ق وكذلك النظيرة لدى ش من العظيمة
التي يحدثها سطح ه ح ع يتماكسه لخطان ح ه ش ونقطة ق هو خيال ق فق خيال ص و ع خيال ش فخيال
قوس ح ق ص التي يحدثها في سطح المرآة هو قوس ع ق ش التي يقصرها الى البصر ه ونقطة خيال ذ ش

خ خيالا ص من خيال العروض المستقيم خط مقعر بعضه بل البصر و رسم خطا بين نقط ش ل ع و نخرج
ه ح الى خ فاذا كانت المرآة لا ينتهي الى نقطتي س خ بل يكون احدى نهايتيها بين س ع والاخرى بين
خ ح وكان البصر حيث ه فخطا ق ر س ص ح بعد يكين فان صورة ح ق ص المستقيم يكون مقعرا وكذا
صورة ص ح س المحدب ولكل منهما خيال واحد ونخرج س ح الى ح ونصل ه ح ح ر فهما متشاكسان
فه ح يقطع ح م فليكن على ط فط خيال د ق ل ط ف خيالات ر فاذا كانت المرآة يجاوز نقطتي
ل ح وكان البصر حيث ه وظهر الناظر الى قوس ل ح فانه يرى نقطة ر في اربعة مواضع ونقطتي
ه ع حيث ش ع فيكون لخطي ر س ا بعد خيالات مقعرات هي ش م ع ش ل ع ش ط ع ش ب
ع وذلك ما اردناه وايضا فليكن المرآة



مركزها ه وفيها عظيمة على محيطها ح
وفيها نصف قطر ه ح ولنخرجه
خارج الدايرة ونخرج من ع عمودا
على سطح الدايرة ونفصل من
زاويتي ا ه ح القايمة جزءا يسيرا
وليكن ح ه ى بحيث يكون ا ه
الباقي اضعافا لها ونضعف
زاوية ا ه ى بخط ه ب و
نفصل زاوية ا ه د مثل ح ه ى
ونخرج من ى عمود ى ط على
ه ب في سطح ا ه ح ونخرج ا ى
في جهة ى الى ع فاقول وليكن
نقاط ا د ح ب ه على محيط
عظيمة ال د ونخرج من د خطا
في جهة ه ا محيط مع ى ح زاوية
مثل ... فهو يلتقي ع لان
زاويتي ع ا ى ح ى ا اقل من
قايمتين وليكن على ع فزاوية
د ح ى مثل ى ه ط ونخرج من

نقطة ز خط ز ك نحو ب محيط بمر ح زاوية ب ك ه المنفرجة فزاويتا ك د ب ك اقل من قايمتين فر ك
يلقى ب وليكن على ك و ندير على ل ح ك دايرة فهي تمر بنقطة د لان زاويتي ل د ح ل ك ح مثل قايمتين اقول
فيكون ذو اربعة اضلاع ل د ح ك في الدايرة بثلث زوايا منه فلو لم تمر بالرابعة وهي د لما كانت
زاويتا د ك مثل قايمتين قال فزاوية ل ح ك مثل ل د ك لكونهما على قوس ل ك وكانت زاوية ح ك م مثل
ربع ط فتبقى ل ح ك مثل ك ح ا المقابلة و يفصل من ك ه ك م مثل ك ح و نصل ل م فيكون زاوية ل م ك
قايمة اقول وذلك لان ضلعي ح ك ك ل وزاويتهما كضلعي م ك ك ل وزاويتهما والتي عند ح قايمة قال
فدايرة ل ح ك تمر بم ويقطع قوس ب م على نظيره ك وليكن ت و نصل ك ت فزاوية ل ك ت مثل ل ك م
لان قوس ل ت مثل ل م اقول لان ل ك قطر الدايرة لكون زاوية ح قايمة قال وقوس م ت مثل
ح ز فقوس ب م مثل ز ح ك و نصل ح ب ح ت ف م ف ب ف ت فزاوية م ح ك حادة و ح ح م
قايمة فم ب يلقى ح م خارج الدايرة وليكن على ع لخط ح ف ايضا يلقى ح م خارج الدايرة وليكن
على ه و نخرج ف ت حتى يقطع قوس ا ه على ص و نصل ح ص م فزاوية ص م على المحيط و بوترها قوس
ف م وزاوية ف ت م ايضا على المحيط واعظم من ف ح م ص م اذا اخرج في جهة م فصل من دايرة
ا ح م قوسا اعظم من الشبيه بف م وك م ضعف الشبيه بقوس ف ه اقول لان ف م يوتر
على المحيط عند ك زاوية مثل ما يوترها قوس ف ه عند المركز اعني ك ايضا قال و ك ه مثل ك ا
ح ه فقوس ف ضعف ح ه فح ف شبيه بف م فم اذا اخرج في جهة م فصل من دايرة ا ح م قوسا
اعظم من ف ح م فيقطع ه ح بين طرفيه وليكن على ع ويخرج ف م فيقطع ه ع وليكن على ق ويخرج ح
حتى يقطع قوس ا ص على س و نصل س ح فلان زاوية ف س ح على المحيط فهي نصف زاوية م
ويكون اضعاف س ه اقوى من اضعاف ك ح فقوس ح ر اضعاف ك ح فقوس ح م اضعاف
كثيرة ك ح و نصل س ح فزاويتا س ح ك س م ك مثل قايمتين فزاوية م ح ك مثل س م ه فزاوية ح ك
بزيد على س ح ك س ح بالمساوية لس ك د التي هي اضعاف كثيرة ك د فزاوية س ح ك بزيد على س ح
باضعاف كثيرة ك ع م فزاوية ح ك مثل ف م ك لتساوي قوسي ف م ك ح ك وكانت زاوية ح
مثل س م ه فزاوية ف م ك بزيد على س م ه باضعاف كثيرة ك ع م وزاوية ح ع م بزيد على ع ك
م ه ك فزاوية ف م ك بزيد على ح ع م باضعاف زاوية ع ك ح فزاوية ف م ك بزيد على م ك ه ع ك
فقط زاوية م ك ع اعظم من زاوية ع ح م فزاوية م ع ح واعظم من م ع ق فم واعظم من م ع ولان
ح ك مثل م ك فزاويتا ح ك م ك م متساويتان فخطا ح ت ع متعاكسان وكذا ح ف ق ف
خيال ع و ه خيال ق و نخرج من ح خطي م ت م ش موازيان ح ق ح ف فلان زاوية ح ق ك اعظم
من ح ق ك فزاوية م ر ق اعظم من م ش ع فنقطة ك بين ش ع ولان زاوية ح ع ه قايمة ع ه د

بين طرفيه



فكذا م د والمساوية لها م ش منفرجة
فم ش اعظم من م د وكان م ق اعظم من
م ع فنسبة ش م الى م ع اعظم من نسبة
د م الى م ق ونسبة ش م الى م ع كنسبة
ق ت الى س ع لان م ش يوازي ق ت
وكذا نسبة د م الى م ق كنسبة ه د
الى ه ق فنسبة ق ت الى س ع
اعظم من نسبة ه د الى ه ق ونسبة ق ت الى ع
كنسبة ق د الى ق ع ونسبة ه د الى ه ق كنسبة
ه د الى ع ق كما بين في الشكل الخامس والعشرين من
فصل الخيال فنسبة ق د الى ق ع اعظم من نسبة
ه د الى ع ق واذ تبين ذلك فانا نعيد بعض الشكل لما كثرت الخطوط والحروف فنشكل
وذلك دايرة ا ب م وخط ه ك ونقطة ع ه ويخرج من ح عمودا على سطح الدايرة وليكن ح ح ويساوي الدح
في الشكل الاول فزاوية ح ح د قايمة والدايرة التي يحدثها سطح ح د مثل ا م من الاول والنقطتان منها
النظيرتان ليس كذلك ينعكس منهما صورتا ع ق الى ح فق خيال ع و ه خيال ق ويخرج من ق عمود ق ه على
ق في سطح ا ب م ونجعل ق مركزا وبعد ق ع قوسا فهي يقطع ق ه على نقطتين وليكونا ز ه والقوس ز ح ه
ونصل ح د ح ه ونخرجهما خارج الدايرة ونجعل ق مركزا وبعد ق ح قوس ط ح ك وليقطع ح ك ه على
ط ك ونصل ط ك فيقطع ح د وليكن على ل فزاويتا ح ك ح ح ط قايمتان وسطحا ما يحدثان عظيمتين ووضعهما متوازيان قوسين متساويين وكل من
ح ط ح ه مثل ح ع فصورتا ز ه ينعكسان على القوس
الى ح مثل ع وكل من ح ط ح ك مثل ح ق فط ك خيالا
ق

خيالا ه ويكون نسبة ط ح الى ح ك كنسبة
ق ع الى ع ح وكنسبة ع ح الى ح ه وكانت
نسبة ق د الى ع ق اعظم من نسبة ه ح الى
ع ه وكذلك ط ح الى ح د ع ح الى ح ه و
لان ح ز مثل ح ه و ح ط مثل ح ك فخطا المستقيم
يوازي ح ه المستقيم فنسبة ط ح الى ح ك ونسبة ح ع
الى ح ه كنسبة ط ح الى ح د فط ح الى ح ع اعظم من
ح ط الى ح ع فح ع اعظم ح ك فح ع اعني خيال د
بين ط د خيال ه و خط محدب من نقطة ط ه

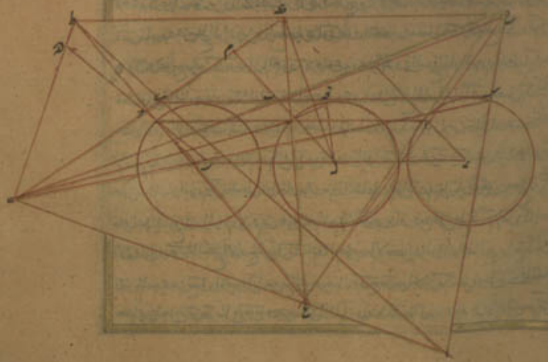


ط ح ويوضع على ط ق و نقطة م كيف اتفقت وندير على م كرة س ع د م وقوس ص ر ق ف فيقطع قوس
ز ع ه على نقطتين وليكونا ص ف ونصل ق ص ع ف وننفذهما حتى يلتقيا فوق ز ط فوقع على ر ح
ويبين كما رايت ان ح خيالا ص ف و ه خيال ق وخيال قوس ص ر ق ف المقعر خط محدب من نقطة
س ه ح شكل س ه ر ح ويبين ان خيال قوس ر ق ه المحدب خط ط ق ر ك المقعر وذلك ما اردناه
تذكرة فان كان لكل من خطوط ر ق ه ز ع ه ص ر ق ف خيال واحد مقصورها على اجزائه وان كانت
لها خيالات اخر فما كانت شبيهة بهذه الخيالات فربما كانت بخلافها تنبيه فهيات سطوح
المبصرات قد يدركها البصر في هذه المراة على خلاف هيئتها اذا كانت اقطارها المستقيمة او المحدبة
او المقعرة يدرك بخلافها تكملة واما الاغلاط المركبة فيها فعلى قياس ما بيناها في المرايا السابقة

الفصل الثامن في الاغلاط التي تعرض في المرايا الاسطوانية المقعرة عشرة مقاصد قول

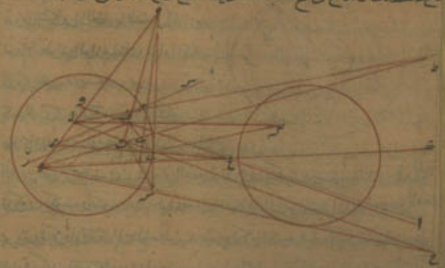
مجمل الاغلاط العارضة في هذه المراة شبيهة بالعارضة في الكرية المقعرة فلنعد الشكل
الاول من الشكلين الموردين في اغلاط الاسطوانية المحدبة بحروفه وقد تبين فيه ان خطي ع م
ح ط متعاكسان وكذا ق ت ... ا ح وان خطوط ط ح ... ح اجتمعت عند ح وان امتد
خط مستقيم في طول المراة ... على السطح المماس على ا ح و ا ح عمود على سطح مثلث ه
... ونقطة ... خيالات ح ... وهو اقرب الى ح من خط
... في سطح مثلث ... وكذا ... ونصل ... فيقطع ...
... وليكن على ... وبنصفه ... فيكون في سطح مثلث ... اعني سطح دايرة المواز للقاعدة
... في سطح مثلث ... وفي سطح مثلث ... فهو على الفصل بينهما اعني ... على استقامة
... وخطا ... اعني خطي ... تحت نقطتي ... لانهما العمودان الخارجان من ...
على المماسين للقطعين اللذين نقطتا ا م على محيطهما فسطح مثلث ... تحت سهم ... ولا
يمكن ان يكون نقطة من السهم ولو امتدا الى غير نهاية في سطح المثلث والا لكان الواصل بينهما ...
نقطة من ح ط في سطح المثلث والسهم يوازي ح ط فيكون ايضا في سطح المثلث وهو فوق هذا
خلف فالسهم اقرب الى ... من سطح ح ط و سطح ح ط ... اقرب الى ... من ... ح ط ونقطة ...
في سطح ح ط ... لانها على خط ... اقرب الى ... من ... وليخرج ... الى ... ويقدر ذلك
بعود ان ... الموازي للسهم اذا كان في بصره وكان البصر على ... التي يلي تقعير الاسطوانة
والسطح المرئي منها هو المقعر فانه يدرك ... في مراة الاسطوانية المقعرة ويختلف خيالات
بحسب بعده من السهم وقربه وذلك لان ... ثم حادة ... حادة ... في سطح
دائرة ... قطر الدائرة ... سطح الدائرة ... في داخل تقعير المراة وكذلك

... حادة ... ويقطع ... متساويان ... عمود على السطح المماس المار بنقطة ... فقد
ينعكس الى ع من ... وقد تبين في الفصل الخامس من المقالة الرابعة ان السطح المماس للاسطوانة على ح ...
تحت ... يقطع السطح المماس فيقطع الخط المماس للقطع على ح فيقطع القطع فيقع في داخل الاسطوانة
في ... في داخل تقعير المراة ويمكن ان ... ثم تبين كما رايت انه ينعكس الى ع من ... وكذا ... ينعكس الى ع
من ا وقد تبين في هذا الشكل عند الكلام على الاغلاط ان خطي ح ... عمودان على سطحين مماسين
للقطعين اللذين بقطتي ... اقول نقطة ... التي ... ليست بموجودة في ذلك الوضع وليست ...
ايضا لان ح ... وانما ... خيالا ... فيكونان عمودين على الفصل بين سطحي القطعين والسطحين المماسين
للاسطوانة على موقعي العمودين لا على ... اي نقطتي الانعكاس فالخيال ... على ح ... وعلى ع ... خيال
وكذا ... خيال ... ونصل ... فلان صورة ... تنعكس الى البصر ع من محيط دائرة ... فخيال ... على ...
ع ... هو نقطة ... وقد تبين في فصل الخيال عند الكلام في المرايا الكرية المقعرة ان خط الخيال ربما
لقي خط الشعاع من وراء فصل الانعكاس ... ما بين البصر وخلف مركز البصر ومن ... ربما ...
فيكون الخيال غير محدود ... ان خيال النقطة الواحدة ربما كانت واحدا ... ثلاثا وان ربعا
ح فان كان خيال ... فيكون ح ط قطر خيال ... اذا كانت جميع خيالات ... على ح ط مقصورة فيكون خطا
مستقيما وان لم يكن الجميع على ح ط فانه يكون ... من الاستقامة لان ... على استقامة طرفيه ... وسطه
ان الوسط مع الطرفين ومركز البصر في سطح واحد قال ... وان كان قوس ... فان خيال ... يكون
مقعرا تقعيره الى البصر ... وان كان الخيال ... فان خياله ... يكون محدبا تحديبه الى البصر وان كان



خيال ق وا هذا الخيال ... واحد وان كان متعددا المقعرة بتلك الهيئة واطرافه جميعها تجتمع عند ع
واوساطها متفرقة ... ح ط هو قطر الخيال على اى وضع واى عدد كان آ ويكون ح ط اعظم من ح ...
بعد ... الخامس فقد تبين ان خيالات الخطوط المستقيمة الموازية لسهم المرآة ربما كانت مستقيمة
محدبة ومقعرة وربما كانت الخيالات واحدة واكثر وايضا فلنعد الشكل الثاني من الشكلين المذكورين
وقد تبين فيه ان ... مستح متشاكسان وكذا ... ح ط وح ... ح جهتان الى ك ... ودا وير ح ... ع
حادة فهو ... يقطع السطح المماس على ت فيقطع سطح الاسطوانة فيكون تحت تقعير الاسطوانة وكذلك
ح ك وكذلك ... ح ت ... وزاويتا ... متساويتان وكذا ... ح ت فاذا كان ...
في ... وكان البصر حيث ... والسطح المقعر من الاسطوانة صقيلا فان ... ينعكس الى ك من ... ح و
عمود على الخط المماس للقطع ... هو خيال ... وكذا ... ينعكس الى ك من ح ... وخيالها ط ... ونصل
... فيقطع ... وليكن على م ... في السطح المار بالسهم وبنقطة ك لان ... هى في هذا السطح
... وهو في هذا السطح وانعكاسه الى ك ... ايضا و ... هو الفصل بين سطح الاسطوانة وبين السطح
المار بالسهم وبنقطة ك فانعكاسه الى ... من خط ... ونصل ... فهو في هذا السطح وكذا ... بنقطة
... تقعير السطح المماس على ... فاذا اخرج ... خطوط ... على ... على ... وهي ...
... لان ك ... داخل التقعير ... في السطح ... عن السطح وقد تبين في برهان هذا الشكل ان ...
... ح متى ... فيما بين ح ط وبين السطح الخارج ... الموازي للقاعدة الذي فيه العمود الخارج
... على ... فالعمود يقع خارجا عن ... في جهة ... ح ... ان يخرج ...
... عمود ... على ... من وراء ... بالقياس الى ... ويخرج ... في جهة ... ويفصل ... مثل ...
... خارجة عن سطح المرآة ومن وراء تقعيرها ... تحت التقعير ونصل ... فيقطع ... وليكن
... ويخرج من ... موازيا للعمود ... فهو عمود على ... وفي السطح المار بالسهم وبنقطة ك فهو
قطر الدائرة الخارجة من ... الموازي للقاعدة فهو عمود على السطح المماس المار ... ونصل ... فيكون
مثل ... فالزاويتان ... متساويتان ولان ... موازي ... فالزاويتان ... متساويتان
... فكذلك ... متشاكسان فصورة ... ينعكس الى ك من ... وخيالها ... لان ... ح ط متوازيان وعمودان
على السطح المار بالسهم وكل ... السطحان الخارجان منهما القائمان على السهم متوازيان ويكون سطح ... قائما على السطح المار بالسهم ... هو الفصل بين السطحين ... عمود على سطح ... وكذا سهم
الاسطوانة ... في السطح الخارج من ... القائم على سهم الاسطوانة الموازي ... الخارج من ح ط ... كذلك
... خارجة عن ح ط واقرب الى ك من ح ط وهي خيالة ... ح ط خيالا ... فخيال ... المستقيم
خط ... مثل ... ومن وراء المرآة ... خارجة عن السطح الذي فيه ح ط

مقوس ... ح ط يظهر للبصر ... لان ... على سطح الاسطوانة ... في داخل تقعيرها وفي سطح مثلث
... ح ط الخط ... ارفع من سطح المثلث ... يرى ارفع من ح ط فيظهر ... للبصر ... مقعرا



وايضا فليقطع الاسطوانة سطح مائل على السهم يحدث فيها قطع ... وقد تبين في الشكل الاول
من اشكال خيالات الاسطوانية المقعرة ان كل قطع من قطوع الاسطوانة فانه يخرج في سطحه
عمود على سطح مماس الاسطوانة ينعكس الصور عن طرفيه فليكن ... وليكن ... عمودا على
خط مماس للقطع على ... وليكن ... من ... يقطع عمود ... وليكن على ... ويكون زاوية
... حادة ويخرج من ... موازيا ... فزاوية ... حادة ... في داخل تقعير الاسطوانة
ويحصل زاوية ... مثل ... ونفرض ... وليكن على ... ويفرض على ... نقطة ... كيف اتفقت
ونصل ... فيكون زاوية ... حادة لان ... في داخل القطع ويحصل زاوية ... مثل ... فاى
يلقى ... لان الزاويتين عند ... حادتان فليلقه على ... فاذا ... يقطع ... وليكن على ط فاذا
كان البصر حيث ... فان صورة ... ينعكس اليه من ... موازي العمود ... فيدرك ... حيث
... وصورة ... ينعكس اليه من ... ويكون ط خيالها ... على ... سطحا موازيا للقاعدة فيقطع
سطح ... ويحدث دائرة وليكن ... فسطحها يقطع ... لانه يقطع ... الموازي ...
ليكن على ... وليكن مركز الدائرة ... ونصل ... وينفذ الى ... ونصل ... وينفذ الى ...
فصورة ... ينعكس الى ... على تصاريف الاحوال من ... كما تبين في خيالات الدوائر
فلينعكس من ... ونصل ... يقطع ... وليكن على ... خيال ... ونصل ...
فيكون الفصل بين الدائرة وسطح القطع لان نقطتي ... معا في السطحين فليس في سطح الدائرة
من سطح القطع سوى خط ... وما تصل به ... خارجة عن سطح الدائرة وكذا ... وهما في سطح القطع

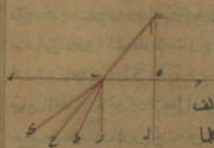
وهي في سطح الدائرة وز لخيال ا م كل خط بين نقط
ح ط ك ه فهو مقوس حاصل باب فقد تبين من
هذين الشكلين ان الخطوط المستقيمة الموازية
لسهم الاسطوانة والموازية لقاعدتها والمائلة

قد يرى مقوسة ومستقيمة ومحدبة ك ه ولان
خيال م وخيال ك فصورة م ك منكوسة
واذا كان الخط ايضا في سطح الدائرة الموازية للقاعدة
التي يمر سطحها بمركز البصر فقد تبين ان الصورة قد يكون منكوسة ومستوية فالقصور فهذه المراة
قد يكون منكوسة ومستوية ايضا فلنضع صورة الشكل الثالث من اشكال اغلاط المرايا الكرية المقعرة
بحروفه وليكن دائرة ب ب في سطح اسطوانة مقعرة وليكن البصر حيث ه فيكون خارجا عن سطح
الدائرة ويكون ه ا ب عمودين على سطحين مماسين لسطح الاسطوانة فيكون سطح مثلث ه ح ه قائما
على سطح الدائرة لكون ه ك عمودا عليه ويكون مارا بجميع السهم والبصر فكل من سطحي ح ع ه ا ع ه
المتقاطعين على ع غير مار بجميع السهم وليس فكل منهما من السهم غير نقطة ه فيحدث كل منهما قطعا
ينعكس منه الصور ح فصورة ص ينعكس الى ه من ب وصورة ح من ا ويكون ه ق وقطر خيال م ح
وهو اصغر من م ص ب وكذلك نقطتا ح ك ينعكسان الى ه من ا ب ويكون خط قطر خيال ح ك
وهو مثل ا ويكون ق ب قطر خيال ق ه وهو اعظم منه ك ويكون هذه الخيالات جميعا
منكوسة واذا كان البصر على نقطة ع وكانت

خطوط س ه ط ظ ق وهي المبصرات كان
الامر بالعكس ح فيكون قطر خيال ح ه اصغر
منه ا وقطر خيال ق ر اعظم ب وقطر خيال
ظ ك مساويا له ويكون الجميع مستوية وقد تبين
جميع ذلك عند الكلام على هذا الشكل في ذلك
الفصل تنبيه ثم اذا كان لكل واحد من طرفي
قطر الخيال خيال واحد وكان لنقطة من وسطه
عدة خيالات كان لذلك الخط عدة خيالات
بعدد خيالات النقطة المتوسطة وكذا اذا كان لكل من طرفيه او لاحدهما عدة خيالات وللنقطة
من وسطه خيال واحد كان للخط عدة خيالات بعدد خيالات النقطة الطرفية واذا كان لكل

من طرفيه او لاحدهما عدة خيالات وللنقطة من وسطه ايضا عدة خيالات كان للخط من الخيالات
بعدد خيالات اكثرهما عددا فاغلاط الاسطوانة المقعرة شبيهة باغلاط الكرية المقعرة وذلك ما
قصدناه اقول لم يذكر المقصد التاسع والعاشر وذلك ظاهر اذا كان فصل الانعكاس دائرة
وكذا لو كان قطعا عند التأمل قال تكملة واما الاغلاط الركبية فكما مر في سائر المرايا الفصل
التاسع في الاغلاط التي يعرض في المرايا المخروطية المقعرة عشرة مقاصد قول مجمل الاغلاط العارضة
في هذه المراة شبيهة باغلاط الاسطوانية المقعرة ز و لان الخطوط المستقيمة الممتدة في محاذاة طول
المراة المارة بأسها او القريبة منها فانها قد يرى محدبة ومقعرة وقد يرى مستقيمة وذلك لانا اذا
اعتبرنا الشكل الثاني من اشكال اغلاط المخروطية المحدبة وجدنا قطر خيال الخط المفروض فيها الذي
هو خيال ا ه في داخل تقعير المراة والنقطة التي تحت السطح المماس المار بالخط الذي منه ينعكس
صورة الخط المستقيم على نقطة ك اذا جعلت مركز البصر كانت جميع نقاط قطر الخيال ينعكس
صورها الى ك وخيال طرفي ا ه طرفي ح ط وخيال النقطة التي في وسط ا ه مختلف مواضعها
وتبين ذلك كما بينا في الشكل الاول من اغلاط الاسطوانية المقعرة فخيال ا ه قد يكون محدبا او مقعرا
و وكذا تبين كما بين في الشكل الثاني من اغلاط الاسطوانية المقعرة ان الخطوط المحاذية لعرض
المراة يكون صورها مقعرة بتقعير اسفلها ح والخطوط المستقيمة التي يكون في السطوح المارة بالسهم
ومركز البصر يكون خيالاتها مستقيمة وهيئة الشكل الثالث من اشكال اغلاط الكرية المقعرة بحروفه
فاذا كانت ه على السهم و ه ا ب خطي خيال وذلك ممكن لانهما يمكن ان يحيطا مع السهم بزاويتين
حادتين متساويتين وهما متساويان وسطح ح ه ه ك مارا بالسهم ومركز البصر وكل من سطحي ع ا م
و م ه ح ه مائلا على السهم وفصلاهما قطعين وصور نقاط ص ح ه ح ينعكس الى البصر ه من ب ه وصور
م ك ح من ا ح فيكون ه ح خيال م ح واصغر منه ب وط ك خيال ك ح ومثله ا و ق ه خيال ك ح
واعظم منه ك والخيالات كلها منكوسة ه واذا كان البصر حيث ع والمبصرات ه ط ط ق ك
فالاحكام بعكس ذلك الحاصل فقد تبين ان الخطوط المستقيمة قد يرى في هذه المراة محدبة مقعرة
ومستقيمة ومقادير المبصرات اعظم منها واصغر منها ومثلها والصور منكوسة ومستوية وتبين في
فصل الخيالات ان كل نقطة مبصرة في هذه المراة قد يكون لها خيال وخيالات وثلثة واربعة فاغلاط
هذه المراة شبيهة اغلاط الاسطوانة المقعرة اقول لم يذكر المقصد التاسع والعاشر وانما قلت التاسع
قال تكملة واما الاغلاط الركبية فيها فكما مر في سائر المرايا والامثلة كما سبقت وذلك ما قصدناه وهذا حين
ختم هذه المقالة حامدين لله على حسن توفيقه ومصلين على نبيه محمد وعلى آله وعترته الطاهرين
اجمعين

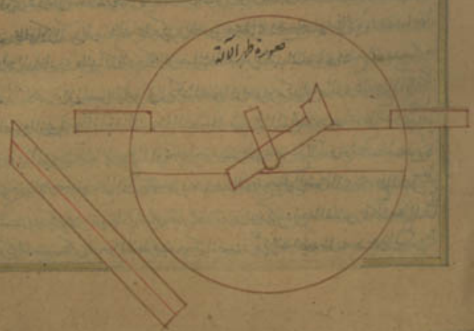
المقالة السابعة في كيفية ادراك البصر بالانعطاف من وراء الاجسام
المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الهواء وهي سبعة فصول آ صدر
المقالة ب في ان الضوء ينفذ في الاجسام المشفة على سموت مستقيمة وينعطف اذا صادف جسما مخالف
الشفيف لشفيف الذي هو فيه ج في كيفية انعطاف الاضواء في الاجسام المشفة د في ان ما يدركه
البصر من وراء الاجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الذي فيه البصر اذا كان مائلا عن الاعمدة
القائمة على سطوحها هو ادراك بالانعطاف ه في الخيال و في كيفية ادراك البصر المبصرات بالانعطاف
ز في اغلاط البصر التي تعرض من اجل الانعطاف الفصل الاول قد ذكر في صدر المقالة الرابعة ان
ادراك البصر للمبصرات اما ان يكون على الاستقامة او بالانعكاس او بالانعطاف من وراء الاجسام المشفة
المخالفة الشفيف لشفيف الذي فيه البصر وبكل من هذه الوجوه يدرك جميع معاني المبصرات او على جميع
انواع الابصار المفصلة في الفصل الاخير من المقالة الثانية وقد بينا مباحث الرؤية بالوجهين
الاولين وبقي لنا البحث عن الثالث وهذه المقالة هي التي نبحث فيها عنه ستقصي اقول واذا انا
اطلقنا الجسم في هذه المقالة فانما اريد به الجسم المشف واذا اطلقنا الضوء فانما اريد به الضوء الممتد
على خط مستقيم من المضيء واذا قلت الجسم المخالف فانما اعني به المخالف في الشفيف لشفيف جسم فرض
فيه ضوء او اذا اضفت الجسم الى البصر او المبصر فانما اعني به الجسم الذي يكون البصر او المبصر فيه
الفصل الثاني في ان الضوء ينفذ في الاجسام المشفة على سموت مستقيمة وينعطف اذا صادف
جسما مخالفا وفيه مقاصد اقول ولنقصها جملة لفائدة قال آ ان الضوء ينفذ في جميع الاجسام
المشفة على سموت خطوط مستقيمة وقد تبين ذلك في الهواء في المقالة الاولى وبقي في سائر الاجسام
كالماء والزجاج وسائر الاحجار المشفة ب الضوء اذا صادف جسما مخالفا فان كان عمودا على سطح
المخالف مستويا كان او كريا فانه ينفذ فيه على استقامته ولا ينعطف عن استقامته وينفذ فيه
على خط يحيط مع الاول مستقيما او زاوية وهي زاوية الانعطاف ج ليتوهم من موقع الضوء على
سطح المخالف عمودا عليه في المخالف سطحا مستويا مارا بنقطتي مبدا الضوء وموقعه قائما على
سطح المخالف يعني على السطح المستوي المماس لسطح المخالف على موقع الضوء فيكون العمود المذكور فيه
وكذا الخط الذي عليه ينعطف الضوء في المخالف اقول وانا اسمي السطح القائم سطح الانعطاف والخط
خط الانعطاف والفصل المشترك بين سطح الانعطاف وسطح المخالف فصل الانعطاف وبين ان
سطح المخالف اذا كان صقيلا فان الضوء ينعكس عنه وينعطف فيه ويكون سطح الانعكاس بعينه
سطح الانعطاف قال د وبعد ذلك فان كان جسم الضوء الطف من المخالفة كان انعطاف الضوء عن
استقامته الى جهة العمود المذكور وان كان اغلظ فالى خلاف جهته اقول ولنبين الان بعمر مع

الخارج في مثال فليكن نقطة آ مبدا الضوء وضوءها الواقع على سطح المخالف العمود آه والمائل آب
ليخرج السطح المستوي المار بنقطتي آب القائم على سطح المخالف وليكن مستويا ايضا والفصل المشترك
خط حزد فان كان الضوء عمودا على حزد مثل آه فانه ينفذ في المخالف على استقامته كآه ل وان كان
مائلا كآب فليخرج من ب عمود ب د على حزد في المخالف ونخرج آب الى ح فان كان المخالف اغلظ
فان ضوء آب ينعطف من نقطة ب الى جهة ب د ولا يصل اليها مثل ب ط وان كان المخالف الطف
فينعطف الى خلاف جهة ب د مثل ب ك وزاوية
الانعطاف هي ح ب ط على الاول و ح ب ك على الثاني

ه زاوية الانعطاف تختلف من موقع ضوء عن مبدا
بعينها مثل ب عن آ صغرا وكبرا بحسب اختلاف المخالف
في درجات اللطافة فان كان اغلظ من الاول فكلما
كان اشد غلظا كانت زاوية ح ب ط اعظم وكلما كان اقل كانت اصغر وان كان الطف فكلما
كان اشد لطافة كانت زاوية ح ب ك اعظم وكلما كان اقل كانت اصغر وعلى ذلك ان كان سطح المخالف
كريا قال وصف الالة التي بها نعتبر سائر معاني هذه المقالة يتخذ المعتبر صفيحة من النحاس
مستديرة قطرها ليس باقل من ثلثي ذراع وسمكها مقدار ما تقوى ولها حرف مستدير حولها قائم
على سطحها على زوايا قائمة ليس ارتفاعها باقل من عرض اصبعين وفي وسط ظهر الصفيحة شخص صغير
اسطواني مستدير قائم على سطح الصفيحة طوله ليس باقل من ثلث اصابع وليركب هذه الالة في
الشخص الذي يخرط فيه الخراطون الالات النحاس ويركب احد سني الشخص في مركز الصفيحة والاخر في
طرف الشخص الاسطواني ويخرط الالة خرطا صحيحا من جميع جهاتها اقول وذلك يكون مثل ام
اسطرلاب وليهيا الالة بوجه وظهر وقد وصفها او شكل الظهر دون الوجه وانا اصف الى ذلك
تشكيل الوجه ايضا قال ثم تخط في وجه الصفيحة قطرين آب حو متقاطعين عند ة على قوائم
ثم يعلم عند قاعدة حرف الالة نقطة د وليكن بعدها عن احد اطراف القطرين وليكن آ قدر
اصبع ثم يخرج من هذه النقطة قطرا ثالثا هو د ح ثم يخرج من ط في هذا القطر عمودي ط ع
ك على وجه الصفيحة في سطح حرف الالة ثم يفصل من احدهما من عند النقطة التي عند الوجه ثلث
خطوط متساوية مثل طول كل نصف طول شعيرة وليكن ل م ك م ه ح فيعلم على العمود ثلث
نقط هي م ه س سوى التي على وجه الصفيحة ثم يدير الالة الى الشخص ويرسم فيها ثلث دوائر موازية
على سطح الحرف عن النقط الثلث فيقطع العمود الاخر بالدوائر الثلث ويعلم عليه نقاط ثلث فنقاط
الاول هي ع ق ص وينفصل خطوط كما عن الاول فيكون كل نظيرتين مثل م ع و ه ق و س ص من طرفي

قطر لاحدى الدوائر الثلث ثم يقسم الدائرة الوسطى من الثلث بثلثمائة وستين جزءا او بادق من ذلك
ان امكن ثم يثقب في جوف الالة ثقبا مستديرا مركزه النقطة الوسطى اعني هـ ونصف قطره بقدر
احد الخطوط الثلثة فيما بين محيط الثقب الدائرة المطرفين ثم يعمد صفيحة لطيفة مربعة
ذات سمك مقدر طولها بمقدار ارتفاع الحرف وعرضها قريب منه وليستوى سطوحها الست المتوازية
بغاية ما يمكن فيكون نهايات السطوح خطوطا مستقيمة ثم ليعتمد سطحها الذي يحيط به طولها
وعرضها او بنصف عرضه ويصل بين منتصفيهما بخط ينصف السطح طولا ثم يفصل من هذا الخط
مبتديا من احد طرفيه ثلث خطوط متساوية لابعاد الثلث المذكورة الفصول من العمود فيتعلم عليه
ثلث نقط كما على العمود وليكن د ز ح ثم يجعل النقطة الوسطى مركزا و يبعد احد الخطوط دائرة
فيما بين النقطتين الاخيرتين ثم يجعل الدائرة ثقبا فيكون كما في الحرف مقدارا ووضعا ثم نصف
نصف القطر الثالث الذي يلي ثقب الحرف ويمر على المنصف وليكن [illegible] عمودا على القطر في
وجه الصفيحة الاولى ثم يركب الصفيحة الثانية على الاولى بحيث يتركب سمكها على وجه الاولى
واحد عرضى وجهها الذي يلي الخطوط المفصولة على العمود الذي احمر ونقطة منتصفه على [illegible]
فاذا تحرت هذه الثقبة الثقب الصغير مع الكبير ايضا فاثبتا ملحما فيقابل الثقبان وضعا في
الخط المستقيم المار بمركزي الكبير والثقبين في سطح الدائرة الوسطانية من الدوائر الثلث المتوازية
موازيا للقطر الثالث اقول وانا اذا قلت خط الثقبين فانما اريد به هذا والصفيحة الثانية [illegible]
الاسطرلاب قال فاذا فرغ مما ذكرنا فليقطع من جوف الالة الربع الذي ينفصل بالقطرين الاولين
الذي من احدى نهايتيه وطرف القطر الثالث بقدر اصبع وهو ب م ا ح ويسوى موضع القطع حتى يستوي
مع وجه الصفيحة ثم تتخذ مسطرة من النحاس طولها ليس باقل من ذراع وكل من عرضها وسمكها قدر
اصبعين ويسوى سطوحها الست بغاية ما يمكن ويثقب في وسط احد سطحيه اللذين يحيط بهما طولها
وعرضها ثقبا قائما على السطح الى الوجه الاخر بحيث يتهندم فيه الشخص الذي على ظهر الالة [illegible]
سمكها ثم يركب الالة على المسطرة ويداخل الشخص في ثقب المسطرة الى ان ينطبق سطح الالة [illegible] المسطرة
ثقبا ينفصل من الشخص قد دخل في شظية من النحاس يمنعه من الخروج على مثال الفرس للاسطرلاب كان
اجود فاذا انطبق فليقطع ما انفصل من طرفي المسطرة على قطر ظهر الصفيحة لانا فرضنا المسطرة
اطول منه بثلث ذراع فان انقطع الفضلتين فليرد هما الى طرفيها بالتركيب بان يطبق احدى
الفضلة على ظهر الالة ويجعل الفضلتين من فوق طرفي ما بقي من المسطرة ويكون ما تركب من كل
واحدة من الفضلتين على بقية المسطرة قدر اصبع واحدة فاذا تحرر هذا الوضع فليلحم الفضلتين
على طرفي المسطرة او يسمرها ثم ليتخذ مسطرة من النحاس طولها ليس اقل من نصف الذراع وعرضها

ضعف قطر الثقب الذي في جوف الالة وسمكها مقدار قطر الثقب ويصحح المسطرة غاية ما يمكن
ثم يحذف من احد عرضيها قدر ثلث حتى يحيط بها محيط طولها مع نهاية العرض بزاوية حادة
ويجعل عرضها الاخر قائما على طولها على زاوية قائمة ثم ينصف هذا ويخرج من المنصف في
وجه المسطرة عمودا على العرض اقول وانا اسميه خط المسطرة قال فهذه المسطرة اذا
طبقت وجهها على وجه جد الصفيحة كان سطحها الاعلى في سطح الدائرة الوسطى واذا اقيمت
على حرفها كان خطها في سطح الوسطانية وهذه صورة وجه الالة وظهرها والمسطرة





كيفية العمل بها ويشتمل على اعتبارات سبعة   اعتبار ما ذكر في الماء يعتمد المعتبر اناءً قائم الحرف
نحو شبر من نحو ما تماثله ويسوي حرفه حتى يكون السطح المار مستويا ويحصل في قرار الاناء جسما منقوشا
بين النقش ثم يسكب فيه ماء صافيا ويصبر الى ان يسكن حركته ثم يطلع على الاناء ويحصل بصره منه
بحيث يكون الخط المتوهم بين بصره وبين ما في القرار عمودا على سطح الماء عند الحس ويحفظ هذا
الوضع ويتأمل ما في قراره فانه يجده على ما هو عليه لو كان الاناء خاليا فيتحقق ان ما يدركه في قراره
اذا نظر اليه على ذلك الوضع ادرك ترتيب اجزائه على ما هو عليه ثم يضع الاناء موضعا تشرق عليه الشمس
ويتحرى ان يكون سطح دائرة حرف الاناء موازيا للافق وذلك يسهل بان يرسم داخل الاناء قريبا من
محيط حرفه وليكن باقل من اصبع دائرة موازية لمحيط حرفه ويجعل الفصل المشترك بين سطح الماء وسطح
حرفه ثم يدخل الالة في الاناء على هيئة سطح يقام على سطح الماء الى ان ينطبق الفصلان على حرف
الاناء ويصير نصف الالة مع جميع المسطرة في داخل الاناء ثم يزيد في الماء او ينقص منه الى ان ينتهي
الماء الى مركز الصفيحة ثم يدير الالة حول الاناء الى ان يستظل بها ما في داخل الماء من جرمها او بعضه
فوق الماء منه ثم يمسك المسطرة باحدى يديه ويدير الالة بالاخرى على نفسها الى ان يحاذي ثقب الحرف
جرم الشمس وينفذ ضوؤها منه في الثقب الثاني الذي في الهدف وينفذ منه الى سطح الماء ويتحرى ان
يكون وضع الضوء الذي على سطح الماء من الثقب الثاني وضعا معتدلا اقول ليكون مستدير الشكل
قال فاذا تحرر هذا الوضع فليرفع يديه عن الالة ويعود الى وضعه المحفوظ اولا وينظر الى قرار
الماء من الربع المقطوع بحد الضوء النافذ من الثقبين على ما طرح في الالة كدائرة مركزها نقطة محيط
الوسطانية ويكون محيطها متجاوزا عن الدائرتين المتطرفتين قدرا يسيرا على التساوي ثم يعتمد
عودا دقيقا كالخلال وما شابهها ويلصقها بظاهر الثقب الاعلى كالقطر له وينظر الى الضوء
الذي في داخل الماء فانه يرى ظلها كالقطر للضوئين وكذلك ان جعلت الخلال نصف قطر فانه
يجد ظلها كذلك وطرف ظلها على مركزي الضوئين وعلى اي وضع جعلها من الاوتار وانصافها
واجزائها فانه يرى ظلها كذلك وكذا ان جعل الخلال على الثقب الثاني باي وضع شاء فتبين من
هذا الاعتبار ان الضوء انما يصل الى مركز الضوء الداخل من مركز الضوء الذي على سطح الماء فان كان
الضوء الذي في سطح الماء خفيا فليدخل المسطرة الدقيقة في الماء وليلصق حرفها بسطح الصفيحة بحيث يحصل
وجهها الذي فيه الخط يلي سطح الماء ويحركها حتى يصير سطحها مع سطح الماء واذا كانت المسطرة قائمة
على حرفها فان خطها في سطح الدائرة الوسطى وعند هذا الوضع يظهر الضوء الذي في سطح الماء على سطح
المسطرة ومركزه على خطها فاذا اعتبر حاله بالخلال تبين ان مركزه على خط الثقبين فكان سطح الماء مارا
بمركز الصفيحة فكذلك سطح المسطرة فبعد مركز الضوء من مركز الصفيحة مثل نصف عرض المسطرة

مركز

مركز الضوء هو مركز الدائرة الوسطى ثم ينبغي ان يرفع المسطرة ويلصق وجهها الذي يقابل الوجه
الذي فيه الخط بسطح الصفيحة ويحصل زاويتها الحادة عند مركز الضوء الداخل اعني الزاوية التي في جهة
الخط ويحرك المسطرة حتى يصير الحد الاسفل منها مارا بمركز الصفيحة فيكون حدها الاعلى الموازي
للاسفل الموضوع طرفه على مركز الضوء الداخل مارا بمركز الوسطى فيكون النقطة من حدها الاعلى
التي في سطح الماء هو مركز الدائرة الوسطى فهو مركز الضوء الذي في سطح الماء والحد الاعلى قطر الوسطى
فاذا تحرر هذا الوضع فليعتمد خلالا طويلا يدخلها في الماء ويحصل راسها على نقطة من الحد وتأمل
الضوء الداخل فانه يجد ظل الخلال قاطعا للضوء وراسه عند قرب المسطرة التي عند مركز الضوء
ثم يغير وضع الخلال ويرد راسها في موضعه فيتغير وضع الظل من الضوء الداخل وظل راس الخلال لم
يفارق عن مركز الضوء ثم يرفع الخلال فيعود الضوء الى موضعه وكذا ان جعل الخلال على عدة
مواضع من الحد واعتبر كما ذكر وجد الامر على ما ذكر فتبين واتضح ان الضوء الوارد الى مركز الضوء
الداخل هو من مركز ضوء السطح على سمت الخط المستقيم الذي هو حد المسطرة واذ ذاك فتبين المقصد
الاول في الماء وينبغي للمعتبر ان يعلم على مركز الضوء الداخل علامة بان يخدشه من حديد محدود (?)
واذا تأمل مركز الضوء فانه وان كان على الوسطى لكن لا يجده على موازاة القطر الثالث اعني على
عمود ح ك بل يجد بين طرف قطر الوسطى اعني … وبين مركز الضوء بعدا محسوسا واذا تبين له
ذلك فينبغي ان يدخل المسطرة الدقيقة في الماء ويلصقها بوجه الصفيحة ويحصل حد المسطرة
على مركز الصفيحة ويحرك المسطرة الى ان يصير حدها قائما على سطح الماء عند الحس ثم يتأمل فانه يجد
مركز الضوء الداخل فيما بين حد المسطرة وبين … وليعلم ايضا عند طرف المسطرة علامة باقية
فتبين ان الضوء قد مال عن استقامة قطر الوسطى اعني خط الثقبين الى جهة العمود الخارج من
موقع الضوء وليس هذا الانعطاف في الهواء ولا في الماء فبقي ان يكون عند سطح الماء وهو من
المقصد الثاني ولان طرفي الخط الذي انعطف عليه الضوء في سطح الوسطى وكذا طرفا العمود
الخارج من موقع الضوء خط الضوء اعني خط الثقبين والعمود والذي انعطف عليه جميعا في
سطح الوسطى وهو من المقصد الثالث ثم الانعطاف المذكور انما يوجد اذا كان الضوء النافذ
من الثقبين مائلا على سطح الماء فاذا كانت الشمس عند سمت الرأس وكان الضوء قائما على سطح الماء
فيوجد نافذا على استقامة الى ح غير منعطف وهذا ايضا من المقصد الثاني وسائر هذا
الاعتبار واوقاته لا يخفى على اهل هذا العلم   اعتبار ما ذكر في الزجاج اذا كان مستوي
السطح يعمد المعتبر الى قطعة من الزجاج النقي الصافي وليكن كلها مكعبة متساوية في غاية ما يمكن
من الصحة طول كل ضلع ضعف قطر الثقب وليستو سطوحها بالحك غاية ما يمكن ثم يجعل جلاء شديدا

ثم يخرج في وسط الصفيحة قطرا مقاطعا للثالث على قوايم ويرسم بالحديد ليبقى اثره ثم يركب احدى
الزجاجات على وجه الصفيحة بان يطبق احد سطوحها على وجهها وواحدا من اضلاعه على القطر
المخرج ويجعل منتصف الضلع عند مركز الصفيحة وجسم الزجاجة مما يلي الثقبين فيصير خط
الثقبين مارا بوسط سطح الزجاجة فاذا تحرر هذا الوضع لصق الزجاجة بالصفيحة الصاقا ثابتا
ولكن يسهل انفكاكها اذا اريد ثم ياخذ الثانية ويجعلها تلي الاولى اعني مما يلي الثقبين ويطبق
سطحها على سطح الصفيحة بحيث ينصفه القطر الثالث على موازاة ضلعيه المتوازيين و يلصق
احد سطوحها القايمة بسطح الزجاجة الاولى ثم يلصقها بالصفيحة كالصاق الاولى ويفعل مثل
ذلك بعدة من الزجاجات الى ان ينتهي الى الهدف او يقرب منه بحيث لا يبقى موضع زجاجة اخرى
فيكون حينئذ القطر الثالث مارا باوساط سطوح الزجاجات كلها وارتفاع الزجاجات ضعف
قطر الثقب فيكون خط الثقبين مارا بمراكز سطوح الزجاجات قايما على السطوح كلها ثم يعمد
المسطرة الدقيقة فيثبتها على حرفها في وسط الصفيحة ويجعل وجهها مما يلي الزجاجة الاولى
ونهاية طول المسطرة قاطعة للقطر الثالث على قوايم فاذا تحرر هذا الوضع لصق المسطرة
بالصفيحة الصاقا ثابتا سهل الفك فيكون اذن خط الثقبين قاطعا لخط المسطرة على قوايم وهما
معا في سطح الوسطانية ثم ليركب الالة في الاناء المقدم ذكره المحرر وضعه من الافق ولكن خاليا من
الماء ويضع الاناء في الشمس ويدير الصفيحة على نفسها الى ان ينفذ ضوء الشمس من الثقبين على الزجاجات
ثم ينفذ منها الى وجه المسطرة فيكون وجه المسطرة حينئذ مستظلا لا يجوز الالة من فوق فيظهر
عليه الضوء ويتامل فانه يجد مركز الضوء على خط المسطرة وثم ليأخذ خلالا وليضع طرفيهما على مركز
ثقب المخروط فانه يرى ظل طرفيهما عند مركز الضوء على وجه المسطرة ويعتد ذلك فليسقط على طرف
الظل الذي في وسط الضوء الذي على المسطرة نقطة بالسواد فيكون على خط المسطرة وكذا اذا اعتبر
ظل الخلال لمن وضعها على الثقب الثاني او على الضوء الذي على سطح الزجاجة مما يلي الثقب الثاني
وكذلك ان نقط السواد نقطة وسط الضوء الذي على سطح الزجاجة فانه يرى ظلها عند وسط الضوء
الذي على وجه المسطرة حيث النقطة المعلمة فتبين من ذلك ان ضوء خط الثقبين يمر بوسط الزجاجة
وينتهي الى مركز ضوء المسطرة فاذا تم هذا الاعتبار فيقطع الزجاجة التي تلي الثقب الثاني ويتأمل الضوء
ويعتبر مثل اعتباره اولا فانه يجد الامر كما وجد اولا وكذلك يقطع الثانية والثالثة الى اخرها
وفي كل مرة يعتبر اعتباره فيجد كما وجد فتبين من ذلك ان ضوء الثقبين قد مر بمراكز سطوح جميع
الزجاجات على استقامته فالضوء ينفذ في الزجاج ايضا على سموت خطوط مستقيمة واذا كان عمودا
على سطحه المستوي فانه ينفذ فيه على استقامته وذلك من المقصد الاول الثاني ■ اعتبار النفوذ

ويخرج ٥

اذا كان سطحه كريا بان يتخذ نصف كرة من الزجاج او البلور في غاية ما يمكن من الصحة والصفاء
والجلاء وليكن نصف قطرها اقل مما بين الهدف ومركز الصفيحة ثم يخرج في قاعدتها قطرا و يفصل
منه عند مركزها خطا مساويا لقطر الثقب الصفيحة في القاعدة من موضع الفصل وترا يكون عمودا
على القطر ثم ليقطع الزجاجة بالخرط والحك على هذا الوتر بسطح قايم على قاعدة الزجاجة ويعدل
الزاوية التي بين السطحين بزاوية قايمة تعمل من النحاس ويحرر القطع بغاية ما يمكن ويجلو موضع
القطع فيكون الفصل المشترك بين سطحي القطع والقاعدة القايم احدهما على الاخر خطا مستقيما
هو الوتر المخرج اولا والخط الواصل بين مركز الكرة ومنتصف الفصل عمودا على سطح القطع و يعلم
على المنتصف علامة ثم يركب هذه الزجاجة على الصفيحة ويجعل حدبها مما يلي الثقبين ويطبق
سطح القطع على وجه الصفيحة والفصل على القطر المخرج القايم على القطر الثالث ومنتصف
الفصل على مركز الصفيحة فاذا تحرر هذا الوضع ليلصقها بالصفيحة الصاقا ثابتا ثم يركب المسطرة
الدقيقة على وجه الصفيحة مواجهة لقاعدة قطعة الكرة الزجاجية كما ركبت في الاعتبار المتقدم
ويضع الالة في الاناء والاناء في الشمس كما مر ويتامل الضوء الذي على وجه المسطرة ويعتبر بظل الخلال
كما اعتبر فانه يجد الامر كما وجد وذلك ان الضوء ينفذ في الزجاجة على خط مستقيم وهو في هذه الحالة
اعني ضوء الثقبين عمود على سطح الزجاجة الكري نافذ فيها على استقامته وانما قلنا ان الضوء عمود
على سطح الكرة لان هذا الضوء مواز للقطر الثالث والبعد بينهما بقدر قطر الثقب وكذلك الخط
المخرج من مركز الثقب والخطان اعني الضوء والخط المخرج معا في سطح الوسطانية فالضوء يمر
بمركز الكرة فيكون عمودا على سطحها ثم ينبغي للمعتبر ان يرفع المسطرة ويتامل الضوء فانه يجده على حرف
الالة ومركزه على الفصل المشترك بين الخط القايم على طرف القطر الثالث ومحيط الوسطانية
اعني ت فمركز الضوء الذي على حرف الالة ومركز الكرة ومركز الثقب جميعا على خط واحد هو قطر
الوسطانية ويبين ان هذا الضوء قايم على قاعدة نصف الكرة وعلى سطح الهواء المتصل به فان سكب
الماء في الاناء الى ان يصل الى الزجاجة ويتجاوزها ووضع الالة والاناء كما ذكر فانه يجد مركز
الضوء ايضا على طرف قطر الوسطانية وان قلع المعتبر الزجاجة وعكس وضعها اعني جعل قاعدتها
مما يلي الهدف والفصل المشترك بين القاعدة وسطح القطع قاطعا للقطر الثالث على قوايم و منتصفه
على القطر فتامل الضوء الذي عند حرف الالة فانه يجد مركزه على طرف قطر الوسطانية فتبين ان نفوذ
الضوء في الزجاجة على استقامته وكذلك لو سكب الماء في الاناء الى ان يبلغ الزجاجة فتبين من جميع
الاعتبارات ان الضوء اذا لقي جسما مخالفا وكان عمودا على سطحه فانه ينفذ فيه على استقامته سواء
كان اغلظ او الطف ■ اعتبار النفوذ اذا كان الضوء مائلا ينبغي ان يقلع الزجاجة ويردها الى

الصفيحة ويجعل السطح المستوي اعني القاعدة مما يلي الثقبين ووسط الفصل على القطر الثالث
والقطر بالملاء على الفصل الى الجهة التي كان يميل اليها عند اعتبار الماء فيكون العمود الخارج من
مركز الكرة على سطح القاعدة الممتد في جسم الزجاجة بالملاء من خط الثقبين نحوها ثم يلصق الزجاجة
على الوضع المذكور ويضع الاثر في الاناء والاناء في الشمس ويعمل العمل المذكور ويتأمل الضوء الداخل
يجده مركزه على محيط الوسطانية لكن لا على ق بل بالملاء عنه الى جهة العمود وضوء الثقبين متصل
مستقيما الى مركز الكرة وينفذ فيها مستقيما فيكون نفوذه على سمت قطر من اقطار الكرة فيكون عمودا
على سطح الكرة فينفذ في الهواء المماس لها داخل الاثر على استقامته فلو كانت استقامة القطر ا
الضوء النافذ في الثقبين لكان مركز الضوء الداخل ق ولما لم يكن دل على انه ينعطف عند سطح
الزجاجة المستوي الى الجهة المذكورة اعني جهة العمود الخارج من موضع الانعطاف على سطح
المخالف وذلك من المقصد الرابع ه الاعتبار المذكور بوجه آخر ينبغي ان يقلع الزجاجة و
بالعكس اعني ان يجعل حدبتها مما يلي الثقبين ويجعل وسط الفصل المشترك على مركز الصفيحة و
الفصل بالملاء على القطر الثالث ويلصق الزجاجة الصاقا ثابتا ويخرج من مركز الصفيحة خطا
في وجهها عمودا على الفصل فيكون عمودا ايضا على سطح القاعدة ثم يدخل الاثر في الاناء ويضعهما
في الشمس ويعمل عمله ويتأمل الضوء الداخل فانه يجده مركزه على الوسطانية لا على ق بل بالملاء عنه الى
ضد جهة العمود المخرج من مركز الصفيحة وهذا الضوء يمتد في الزجاجة على استقامة خط الثقبين
لان خط الثقبين يمتد مستقيما الى مركز الوسطانية وهو مركز الكرة بعينه فالخط عمود على سطح
الكرة فينفذ فيها مستقيما فلو كان غير منعطف الى ق فهو منعطف عند مركز الكرة من سطح القاعدة و
لانه منعطف الى ضد جهة العمود وهو نافذ في الهواء من الزجاج والهواء الطف عكس ان ه
الانعطاف اذا كان من الاغلظ الى الالطف فانه يكون الى خلاف جهة العمود ولذلك من المقصد
الرابع وان نكث في الاناء ماء الى ان يبلغ مركز الصفيحة وتأمل الضوء وجده على مثل الحال الاولى الا
ان بعد مركز الضوء عن ق يكون اقل مما كان في الهواء والماء اغلظ من الهواء والطف من الزجاج فيلزم ان
الضوء اذا انعطف من الاغلظ في الالطف فكلما كان المنعطف فيه اقل لطافة كانت زاوية الانعطاف
اصغر وهذا من المقصد الخامس وعلى جميع مراتب اللطافة فان الانعطاف يكون الى ضد جهة العمود و
الاعتبار بوجه آخر ينبغي ان يقلع الزجاجة ثم يركبها على وجه الصفيحة بحيث يكون حدبتها مما يلي
الثقبين وسطح قطعها منطبقا على وجه الصفيحة والفصل على القطر القائم على القطر الثالث و وسط
الفصل خارجا عن مركز الصفيحة ويلصق الزجاجة ويقسم المسطوح الذي بقيت على حدبتها على وجه الصفيحة
تحت الزجاجة موازيا للقطر القائم مواجهة للزجاجة فيكون خط الثقبين غير منته الى مركز الكرة

فيكون

بل يكون من جنبيه بها ويكون ما بالملاء لذلك على سطح الكرة ثم يضع الاثر في الاناء والاناء في الشمس الوضع
المذكور ويعمل عمله ويتأمل الضوء على وجه المسطوح فانه يجد مركزه على الخط لكن لا على استقامة خط
الثقبين بل بالملاء الى الجهة التي فيها مركز الزجاجة وخط الثقبين قائم على قاعدة الزجاجة لانه
مواز لقطر الصفيحة القائم على القاعدة فضوء الثقبين لو امتد على استقامته في الزجاجة الى سطحها
المستوي كان يمتد على استقامته في الهواء ايضا وكان مركز الضوء على استقامته فاذ ليس فهذا
الانعطاف ولا يكون الا عند سطح الزجاجة الكري وهو على الطريقة المعلومة اعني انه ينعطف الى
جهة العمود واعلم ان الضوء عند خروجه من سطح القاعدة يكون منعطفا الى ضد جهة العمود الا انه
اذا كانت المسطوح قريبة جدا من سطح الزجاجة فالميل لا يكون بينا عند الحس الاعتبار بوجه آخر
ينبغي ان يقلع الزجاجة ثم يركبها على وجه الصفيحة بحيث يكون سطح قاعدتها مما يلي الثقبين و الفصل
منطبقا على القطر القائم ووسطها خارجا عن مركز الصفيحة ويلصقها ويعمل كما عمل ثم يتأمل الضوء فانه
يجد مركزه على محيط الوسطانية لكن لا على ق بل بالملاء عنه الى الجهة التي فيها مركز الكرة ولما كان
خط الثقبين عمودا على سطح القاعدة فالضوء ينفذ فيها على استقامته الى سطحها الكري فلو نفذ في الهواء
على تلك الاستقامة لكان مركز الضوء ق ولما كان مائلا عنه الى الجهة المذكورة والعمود القائم على
موضع الانعطاف من سطح الكرة مائل عن ق الى خلاف تلك الجهة فهذا الانعطاف هو الى ضد
الجهة التي فيها العمود وان سكب في الاناء ماء وجعل الماء دون مركز الصفيحة وفوق موضع الانعطاف من
سطح الكرة وجد الانعطاف كما وجد اولا لان مركز الضوء يكون اقرب الى طرف القطر اعني ق وذلك
انما هو لكون الماء اقل لطافة من الهواء فزاوية الانعطاف فيه اصغر منها في الهواء **تمت البرهان على
جميع المقاصد** واذ قد وجدنا هذه الاحوال في ضوء الشمس علمنا انها من خواص الضوء مطلقا لما قد
تبين في المقالة الاولى ان من خاصة الضوء الامتداد على سموت مستقيمة ذاتيا كان او عرضيا قويا كان
او ضعيفا ويمكن ان يعتبر هذه المعاني في الاضواء العرضية اذا فرضنا منا ظلال اعني ثقب مقدر يدخل
منه ضوء النهار بالالة المذكورة والاعمال المشروحة **تتمة المقاصد** وقد تبين في المقالة الاولى ان
كل ضوء في جسم مضيء ذاتيا كان او عرضيا قويا كان او ضعيفا فان الضوء يمتد من كل نقطة منه على
كل خط مستقيم يصح ان يمتد من تلك النقطة في الجسم الذي هو فيه فتبين من جميع ما بيناه بالقياس
والاعتبار ان كل ضوء في جسم مشف فان كل نقطة منه يمتد منها ضوء في الجسم المماس لها على كل خط
مستقيم يصح ان يمتد فيها واذا صادفت جسما مخالفا فالقائم على سطح المخالف ينفذ فيه على
استقامتها والمائل ينعطف الى الاحكام المذكورة اول فان قيل على المقدمة الاولى التي ذكرت بعد
اذا كان كذلك فاذا استضاء سطح الماء في الاناء عن ضوء الثقب فقد مر انه فكان من الواجب ان يضيء

جميع اجزا الما وجميع سطوح هذا الاناء الذي فيه الما من ذلك الضوء على السوا فلم يرى الضوء على جرم الاناء
قد تلك الدائرة ولا يرى ضوء مثله في ساير اجزا الما وسطح الحرف قلنا ذلك الضوء الذي يراه هو الضوء
الاول الذي يمتد من ثقب الشمس والذي يستضي به ساير اجزا الما فذلك ضوء ثان ممتد اليها من الما
المضيه من سطح الما والضوء الاسطواني النافذ في الما الى قراره وذلك مشاهد فانا نرى عيانا استضاءة
جميع اجزا الما عند استضاءة قدر يسير من سطحه ونفوذ ذلك الضوء فيه الا انها اضعف كثيرا من
استضاءة الجرم من جوف الاناء بالضوء الداخل فان قيل فتلك الاستضاءة باي وجه تكون من الوجوه الثلثة
قلنا بالاستقامة فقط قال علة الانعطاف فاما العلة الانعطاف على النحو المذكور فهي ان الضوء ينفذ
في الاجسام المشفه بحركة في غاية السرعة بحيث تخفى عن الحس كما قد تبين في المقالة الثانية ولان الغلظ
من موانع الحركة في المطبعا سهل ايها في الغليظ والجسم المشف يمانع الضوء بحسب ما فيه من الغلظ لان
كل جسم طبيعي فانه لا يخلو من غلظ وذلك ان الصفا والشفيف ليس له غاية في التخيل وهو في الاجسام
الطبيعية ينتهي الى غاية لا يصح ان يتجاوزها فالاضواء تنفذ في الاجسام بحسب شفيفها وتمانعها
الاجسام المشفة بحسب غلظها فاذا صادف الضوء في نفوذه جسما اغلظ كانت ممانعته لحركته اشد
اشد من ممانعة الجسم اللطيف الذي يستدف فيه واذا مانع الحركة ضرب ضربا حق ورد فان كانت الممانعة
قوية رددت الحركة الى الجهة المضادة ولم يمكن للمتحرك حينئذ النفوذ في الجهة التي كان يتحرك اليها و
المتحركات الطبيعية التي تجري على استقامة اذا نفذت في جسم من الاجسام المنفصلة فان نفوذها على
العمود القائم على سطح الجسم يكون اسهل وهذا المعنى يوجد مشاهدا فان انسانا لو اخذ لوحا رقيقا وسد
به ثقبا واسعا وبمرمن جوانبه واخذ كرة من الحديد وقف مقابلا للوح ورمى الكرة على اللوح بقوة
قوية وتحرى ان يكون حركتها على العمود القائم على سطح اللوح فان اللوح يتحرق وينفذ الكرة فيه اذ
اللوح فرض رقيقا والقوة قوية وان تحرى ان يكون حركة الكرة على خط مايل على سطح اللوح والقوة بحالها
فان كانت الكرة ولو قع على اللوح ولا تحرقه اذا لم يكن في غاية الرقة ويميل عن جهة حركتها الى جهة اخرى
وكذلك ان اخذ سيفا وضرب به عودا قويا بحيث يكون حد السيف قائما على سطح العود فانه يقطع العود
وان مال السيف لم يقطع بل ربما قطع بعضه وربما انقلب السيف وكلما كان اميل كان تاثيره في العود اضعف
وامثال ذلك كثيرة فبين من هذا الاعتبار ان الحركة على العمود اسهل واقوى وان ما كان من المايل اقرب
الى العمود كان الحركة عليه اسهل مما ابعد فالضوء اذا صادف جسما اشف اغلظ فانه يعتاقه بما فيه من الغلظ عن النفوذ
في جهة حركته وليست الممانعة في غاية القوة فليس ينفذ في الجهة التي تحرك منها فان كانت حركة الضوء
على عمود على سطح المشف ينفذ على استقامته لقوة الحركة وان كانت على خط مايل فلا لضعفها فيميل الى
جهة هي اسهل لنفوذه واسهل الحركات على العمود ثم على ما هو اقرب منه فالاقرب ولان الحركة المفروضة

هي على خط مايل على سطح المشف فهي مركبة من حركتين حركة في جهة العمود النافذ وحركة في جهة عمود قائم
على العمود الاول عند مبدا النفوذ ولما عاقه غلظ الجسم عن النفوذ مستقيما وليست ممانعته في
غاية القوة لزم ان يميل الى الجهة الاسهل وهي لما لم يكن الجهة التي اليها الحركة اولا لكان الممانعة ولا
جهة العمود على سطح المشف لعدم بطلان الميل الى جهة العمود الثاني لانا اعتاق عنها اعتاقا
فوجب ان يميل الى جهة بين الجهتين وينعطف عن استقامته الى جهة العمود القائم على سطح المشف النافذ
من موقع الضوء وكذلك اذا تحرك الضوء في جسم مشف غليظ ثم صادف جسما الطف وخرج من الغليظ
كانت حركته اسرع واسهل واذا كان مايلا على سطح المشف فحركته مركبة من الحركتين المذكورتين فيكون
ممانعة الجسم الاغلظ له عن الجهة التي اليها يخرج العمود الثاني اشد فاذا خرج ونفذ في الالطف
كانت الممانعة اضعف وكانت حركته في تلك الجهة اقوى فينعطف لذلك الى خلاف جهة العمود
اقول انا اعتبر الممانعة عن الجهة التي اليها يخرج العمود الثاني دون الاول لان الممانعة عن جهة
الاول لما ذلك اقوى الحركات واسهلها انما الممانعة مقصورة على الحركة الثانية هذا ما ذكره ابن
الهيثم رحمه الله في علة الانعطاف على النحو المشروح ولا يخفى ان كلام خطابي وبيان تمثيلي واما
السيف فذلك مخالف لما يعتقده مزاولوا السيوف فانهم يرون ان السيف اذا لم يكن مايلا فلا
قوة لضربته وانما قوتها عندما يكون حده مايلا على ضربته الفصل الثالث في كيفية انعطاف
الاضواء في الاجسام المخالفة سبعة مقاصد مقدمة قد تبين ان الضوء اذا انعطف في جسم فان
خطيه اللذين امتد على احدهما وانعطف على الاخر في سطح واحد وهو عند الاعتبارات المذكورة
سطح الوسطانية وهذا السطح قائم على سطح الافق لكونه موازيا للوجه الاكبر لظهرها ثم لسطح المسطرة
المربعة وهو قائم على سطح الفصلين المنطبق على سطح حرف الاناء الموازي لسطح الما الموازي للافق
فالضوء الممتد في الهوا المنعطف في الما يكونان ابدا في سطح مستو قائم على الافق وعلى سطح الما وفي
الاعتبارات المذكورة بالزجاج والبلور يظهر ان خطي الامتداد والانعطاف ابدا يكونان معا في
سطح مستو قائم على سطح المشف الثاني وكذلك اذا انعطف من الجسم الثاني الى الثالث ومن الثالث
الى الرابع هذا هو كيفية انعطاف الاضواء في الاجسام المشفة المخالفة اجمالا فاما ان كان الانعطاف
في السطح القائم على سطح المخالف فلان خط الاستقامة مع العمود الخارج من موقع الضوء على سطح
المخالف هما معا في سطح قائم على سطح المخالف فالضوء المنعطف لما كان انعطافه الى جهة العمود
صار منعطفا في هذا السطح ايضا لان جهة العمود هي في ما نقول وكذلك ان كان عن جهة العمود و
لنفصل المقاصد ايضا قال ا مقادير الزوايا التي يحيط بها الضوء والعمود الخارج من موضع الانعطاف
في الجسم الاول اقول وانا اسميها زوايا العطف ولنوضحه مع ساير المقاصد في مثال لم يكن للفضي



او من الخط المستقيم المذكور فيما قبل ولكن اب آه خطين من خطوط الضوء الممتدة من آ الى جرم د و خرج
واحد من العمود الخارج من آ على جرم د فيحدث عمودين على سطح الجسم الثاني ومخرجهما في جهتي ب ة
الى ح ع و زاويتا ط ح ك ل ة م من زاويتي انعطافي اب آه على ان الثاني اغلظ من الاول ولا شك ان
ا م ح اعظم من زاوية ا س د وذلك لان آه يقطع ب س ولكن على ص فزاوية ا ص ب اعني ا م ح اعظم
من ا ب د فنقول ان زاوية ل ة م اعظم من زاوية ط ح ك ونسبة زاوية ل ة م الى ا م ح اعظم من نسبة
زاوية ط ح ك الى ا س د ح ويوجد زيادة ل ة م على ط ح ك اقل من زيادة ا م ح على ا س د واقول ان في
العموم نظرا دقيقا قد تبين في ذيل الكتاب ك وزيادة ا م ح على ل ة م اعني م ع اعظم من زيادة ما
على ط ح ك اعني ح س وانا اسمي هذه الزيادة الباقية ه وان المخالف اذا كان اغلظ كانت زاوية
الانعطاف اعني ط ح ك ونظائرها ابدا اقل من نصف زاوية العطف اعني ا س د و واذا كان الطف
كانت زاوية الانعطاف اقل من نصف مجموع الزاويتين واقول هذه عبارة ابن الهيثم رحمه الله و
الاوضح ان يقال كانت اقل من زاوية العطف ولكن زاوية الانعطاف على ان الثاني الطف اكثر
فيكون ط ح ك اصغر من ا س د ز وزاوية الانعطاف التي يقتضيها عطفيه من جسم الطف في
مخالف مثل التي يقتضيها عطفيه من المخالف في الجسم الاول اذا كانت العطفيه في الثاني مثل التي
في الاول قال وانما تتفاوت زوايا الانعطاف بحسب اختلاف المخالف في التشفيف فقد تبين بيانه
وحجته ١ اعتبار مقادير الزوايا الانعطافيه في الما يفصل المعتبر من الدائرة الوسطى من لدن ... الاعتبارات
مركز الثقب قوسا قدرها عشر درج ثم يخرج من نهاية القوس خطا قائما على وجه الصفيحه ومن
نهايته عند قاعدة الحرف قطرا في وجهها فيفصل من الوسطانيه مما يلي نهاية القوس ربع المحيط و
يعلم على نهايته ويخرج منه خطا قائما في باطن حرف الاله على وجه الصفيحه ومن موضعه نصف قطر
الى مركز الصفيحه فيكون عمودا على القطر المخرج ويكون القوس التي بين طرفي القوس المفصول وبين
ك ما بين درجة ثم يركب الاله في الاناء على ما مر وقت طلوع الشمس ويملأ الاناء ما الى مركز الصفيحة
الاله على نفسها الى ان ينطبق القطر المخرج على سطح الما وحينئذ يكون قطر الوسطانيه الموازي له
منطبقا ايضا على سطح الما عند الحس ثم يحفظ الاله على وضعها المحدود ويراعي الشمس الى ان ينفذ
ضوءها من الثقبين على سطح الما منعطفا فيه الى حرف الاله ويعلم على مركز الضوء الداخل ثم يرفع الاله
وينظر الى الدرجات التي بين نقطة ك وبين العلامة فما كان فهو قدر زاوية الانعطاف التي تقتضيها
زاوية عطف قدرها عشر درج في الماء ثم يفصل قوسا من الوسطانيه قدرها عشرون درجة
ويعمل العمل المذكور الى ان يحصل له قدر زاوية انعطاف تقتضيها زاوية عطف هي سبعون درجة
وعلى ذلك يتعرف افراد جميع زوايا الانعطاف تقتضيها زوايا العطف واحدة واحدة ٢ اعتبار مقاديرها

في الزجاج اذا اراد استعلام زاوية انعطاف تقتضيها زاوية عطف فيفصل قوسا هي تمام زاوية العطف
من الربع من لدن مركز الثقب ويخط القطر ثم يعمد الى قطعة الزجاجة الكبيرة السابقة ذكرها ويركب
سطحها على وجه الصفيحه والفصل على القطر المخرج ووسط الفصل على مركز الصفيحه وسطح قطعة عند ... تها
مما يلي الثقبين ويلصقها ثم يراعي ضوء الشمس الى ان ينفذ من الثقبين ويعلم على مركز الضوء عند حرف
الاله ثم يرفعها ويتأمل ما بين العلامة ونقطة ك فذلك قدر زاوية الانعطاف المذكورة ٣ اعتبار مقاديرها
اذا كان الانعطاف من الزجاج الى الهواء يفصل القوس ويخط القطر ويطبق سطح القطعة على وجه
الصفيحه والفصل على القطر المخرج ووسطه على المركز ويكون القطعه مما يلي الثقبين فاذا نفذ
ضوء الشمس من الثقبين اعلم على مركز الضوء عند حرف الصفيحه ثم يرفع الاله وينظر فانه يعرف قدر
الزاوية على ما مر ويجد هذه المقادير الزوايا التي للانعطاف من الهواء الى الزجاج اذا كانت العطفية
في الزجاج مثل النافذة في الهواء ٤ اعتبار مقاديرها عند حدبة الزجاجة يفصل القوس ويخط
القطر ثم يفصل من القطر المخرج من لدن مركز الصفيحه خطا مساويا لنصف قطر الكرة الزجاجية
ثم يخرج من طرف هذا الخط اي موضع الفصل عمودا على القطر الثالث ثم يطبق سطح القطعة على وجه
الصفيحة والفصل على العمود ووسط الفصل على النقطة التي اخرج منها العمود من القطر المخرج
وسطح القاعدة مما يلي الثقبين فيكون خط الثقبين عمودا على سطح القاعدة ولان البعدين بين مركزي
الوسطانيه والصفيحة كالبعدين بين مركز الكرة ومنتصف الفصل والبعدان عمودان على وجه الصفيحه
فهما متساويان متوازيان فكذلك الواصل بين مركزي الوسطانيه والكرة وبين مركز الصفيحه ومنتصف
الفصل متساويان متوازيان ايضا والواصل بين مركز الصفيحه ومنتصف الفصل مثل نصف الكرة لانا
كذا فصلناه من القطر المخرج فالواصل بين مركزي الوسطانيه ومركز الكرة نصف قطر الكرة فمركز
الوسطانيه على حدبة الكرة وخط الثقبين مع هذا الواصل يحيط بزاوية قدرها القوس المفصولة
والخطان ينتهيان الى محيط الوسطانيه في مقابلة الثقبين ويفرزان منه قوسا اخرى مثلها ثم
يراعي الضوء النافذ من الثقبين ويعلم على مركز الضوء الداخل عند الحرف ثم يرفع الاله ويتأمل مركز الضوء
فيجده ابعد عن طرف القطر المخرج من طرف القطر الثالث ويكون القوس التي بين ك وبين مركز الضوء
قدر زاوية الانعطاف التي تقتضيها زاوية عطف قوسها تمام القوس المفصولة ويكون هذا الانعطاف
الى ضد جهة العمود وعلى ذلك يستعلم زوايا الانعطاف عن زوايا العطف المفروضة ويجد هذه
المقادير بعينها هي مقادير الزوايا التي للانعطاف الضوء من الهواء الى الزجاج اولى فاذا كانت نقطتان
مضيئتان في جسمين متجاورين ولم يكن الخط الواصل بينهما عمودا على سطحهما كان سمت ورود ضوء الاولى
الى الثانيه سمت ورود ضوء الثانيه الى الاولى بعينهما والا لاختلفت زاويتا الانعطافين في مخالج

الى هذه المقدمة فيما بعد والفرق بين الصورتين ان الانعطاف يكون في احديهما الى جهة العمود وفي
الاخرى الى خلاف جهته قال واذا اعتبر المعتبر الزجاج والماء ايضا عن جنبي الزجاج وعن سطحها المستوي
حصلت له مقادير زوايا الانعطاف من الزجاج الى الماء ويجد الزوايا اصغر مما كانت يجدها في الهواء
٥ اعتبار مقاديرها عند مقعر الزجاج يجد زجاجة مقعرة تقعيرا اسطوانيا على مقدار نصف طول
قائم وليكن شكل جملة الزجاج شكلا متوازي السطوح طوله يزيد على نصف قطر الزجاجة الكرية بمقدار
شعيرة وعرضه مثل طوله وسمكه يقدر بضعف قطر الثقب ولكن التقعير في احد جوانبها وقاعدتا
التقعير الاسطواني في سطحي الزجاجة المربعين وطول الاسطوانة في سمك الزجاجة ونصف قطر قاعدة
الاسطوانة مثل نصف قطر الزجاجة الكرية ونهايات الزجاجة وسائر سطوحها مستقيمة ومستوية
في الغاية وعلى هذه الآلة يسهل ان ينصب الزجاج في قالب كما شرحنا فيخرج الزجاجة على الوجه المذكور
ثم ليفصل المعتبر من محيط الوسطانية قوسا يريد اعتبار الزاوية بها ويخرج من طرفيها القطر على الوجه
المذكور ويتم العمل ويفصل من نصف هذا القطر الذي ينتهي الى مقابل القوس المفصول من لدن مركز
الصفيحة خطا يساوي نصف قطر قاعدة الاسطوانة ويخرج من نقطة الفصل عمودا على القطر الثاني
ومخرجه في الجهتين ثم يطبق سطح الزجاجة المربع على وجه الصفيحة ويجعل ظهر التقعير مما يلي
الثقبين ويطبق الخط المستقيم المار بنهايتي الفصلين اللذين يفصلان عن قطر قاعدة الاسطوانة
على هذا العمود ويجري ان يكون بعدا طرفي قطر قاعدة التقعير عن النقطة التي اخرج منها العمود
متساويين فيكون مركز قاعدة التقعير على النقطة التي اخرج منها العمود فاذا حرر هذا الوضع
فليلصق الزجاجة فيكون الوسطانية قاطعة للتقعير الاسطواني على موازاة قاعدة التقعير
ويحدث فيه نصف دائرة قطرها مواز لقطر قاعدة التقعير فيكون الخط الواصل بين منتصفي هذين
القطرين وهو عمود على وجه الصفيحة لقيام الاسطوانة مساويا للواصل بين مركزي الوسطانية
والصفيحة فيكون الواصل بين مركز الوسطانية ومركز النصف الحادث من قطع الوسطانية الاسطوانة
مساويا للواصل بين مركز قاعدة الاسطوانة ومركز الصفيحة وهذا الخط نصف قطر قاعدة الاسطوانة
فالاول كذلك فمركز الوسطانية على محيط تقعير الاسطوانة والخط المار بمركزي الثقبين قائم على
سطح الزجاجة المستوي الذي يلي حدبة الاسطوانة فضوء الثقبين يمتد في الزجاجة على استقامته
الى مقعرها ثم ينعطف من سطح المقعر لان هذا الخط لا يمر بمركز الدائرة التي في تقعير الزجاجة وهذا
الخط يلقى المقعر على نقطة واحدة ومركز الوسطانية على هذا الخط وهو ايضا على المقعر فهو النقطة
بعينها فضوء الثقبين ينعطف من مركز الوسطانية فالقوس التي تكون بين مركز الضوء وبين ق هي
التي توتر زاوية الانعطاف فبهذا الطريق يمكن اعتبار مقادير زوايا الانعطاف التي تكون عند

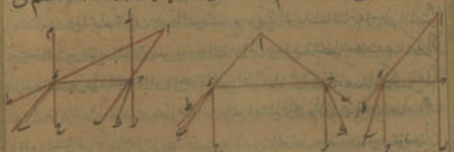
مقعر الزجاجة وهذا الانعطاف هو من مقعر الزجاج الى الهواء وهي بعينها التي يكون الانعطاف
الضوء من الهواء الى الزجاج عند مقعر الزجاجة لمثل ما بين قبل فاذا بين المعتبر مقادير هذا
الانعطاف وتأملها تبين له جميع المقاصد المذكورة وهي كيفيات الاضواء في الاجسام المخالفة
مفصلة **الفصل الرابع** في ان ما يدركه البصر من وراء الاجسام المخالفة اذا كان مائلا عن الاعمدة
القائمة على سطوحها هو ادراك بالانعطاف اربعة مقاصد **مقدمة** قد تبين في الفصل السابق
ان الضوء الممتد من الضوء في الجسم المشف المتصل به فانه ينفذ في كل جسم مخالف للاول متصل به اما
مستقيما او منعطفا سواء كان الضوء ذاتيا او عرضيا وتبين في المقالة الاولى ان الضوء اذا كان متلونا
فان صورة لونه تمتد مع صورة ضوئه وتمتد مع امتداده على هيئة مقارنة وان البصر اذا ادرك اللون
الممازج له فتبين ان الاجسام المضيئة اذا كانت في اجسام تجاور الجسم الذي فيه البصر كالماء
والسماء وسائر الاجسام المخالفة وامتدت صور نقاطها الى السطح المشترك ثم نفذت في الجسم
الذي فيه البصر مستقيما او منعطفة ثم راها البصر فانما يراها من السموت التي ينعطف عليها
صور تلك النقاط غالبا او التي ينفذ الصور عليها مستقيمة في الاول ويكون انعطافها في السطوح ح
القائمة على سطح المخالف ولا يمتد من نقطة منها خط ناقد على الاستقامة اكثر من واحد ولا بد ان
يمتد خط كذلك من كل نقطة ان لم يفتقر الى كسف ويحقق هذا المقصد اعتباران ا اعتبار
ما ذكرنا الآلة في المار كيفية الآلة الموصوفة في الاناء ويضع الاناء في موضع مضيء اي ضوء كان بحيث
تدخل الضوء الاناء ويكب فيه ماء صافيا الى مركز الصفيحة ثم يضيق الثقبين اللذين في الآلة
بشيء من الشمع ولا يبقى منهما الا جزء يسير عند وسط الثقب ويدخل فيما بين الثقبين ابنوسا
دقيقا ليحصر السافر التي بين الثقبين ثم يدير الآلة الى ان يقوم القطر الثالث على سطح الماء عمودا
عليه ثم يعتمد خلالا شيئا فيدخلها في الاناء ويجعل رأسها عند ق وينظر من الثقب الاعلى بأحد
بصريه الآخر فانه يرى طرف الخلال له عند ق فان نحاها عن ق فانه لا يراها فتبين ان ادراك طرف
الخلال انما هو على استقامة العمود الخارج من طرف الخلال له على سطح الماء ثم ينبغي ان يميل القطر الثالث ث
على سطح الماء ويدخل الخلال ويجعل رأسها عند ق وينظر من الثقب فانه لا يرى طرفها ثم
يحرك رأسها على محيط الوسطانية الى الجهة التي فيها البصر برفق ويتأمل جوف الآلة الى ان
يراها فاذا راها فليثبت طرفها مكانه ثم يامر غيره ان يدخل في الاناء عودا ليس بالغليظ ولا في
غاية الدقة ويجعله عند سطح الماء مقابلا للثقب الثاني ليكون عند مركز الدائرة الوسطى وبا
المعتبر داخل الاناء فانه لا يرى طرف الخلال ثم يامر ان يوقع العود وينظر فانه يراها ثم يعلم على
موضع طرفها ويفتح الآلة ويتأمله فيجده بين ق بعدا محسوسا وان داخل السطح الذي
فيقه

في الماء وجعل حرفها على مركز الصفيحة واقام الحرف على سطح الماء عمودا واعلم على موضع حذائها من الحوض علامة
ثم رفع الاناء وتامل العلامة فانه يجد موضع طرف الخلال الى جهة ق وعلى جهة المسطرة ٣ اعتبار ما ذكرنا في
الزجاج ينبغي ان يركب الزجاجة الكرية على الصفيحة بحيث يكون سطحها المستوي مما يلي الثقبين وفصلها
المشترك عمودا على القطر الثالث ووسط الفصل على القطر فيكون خط الثقبين عمودا على سطحي الزجاجة
المستوي والكري ثم يركب الالة في الاناء ويدخل الخلال فيه ويضع طرفها على ق وينظر من الثقب الآخر
ويتامل فانه يرى طرف الخلال وان نحى طرفها عن موضعها لا يراها فتبين ان ادراكه لطرفها انما هو على
استقامة وان قلع الزجاجة وجعل حدبتها مما يلي الثقبين والفصل عمودا على القطر الثالث ووسطه
على القطر وعمل ما عمل وجد الامر كما وجد ثم ينبغي ان يقلع الزجاجة ويخرج قطرا في الصفيحة مقاطعا
للثالث على زاوية منفرجة ويركب الزجاجة على وجه الصفيحة بحيث يكون سطحها المستوي مما يلي الثقبين
وفصله على القطر المخرج ووسطه عند مركز الصفيحة ويلصق الزجاجة فيكون خط الثقبين مسامتا
الى مركز الزجاجة غير قايم على سطحها المستوي قايما على سطحها الكري ويخرج من مركز الصفيحة او لا عمودا
على سطح الزجاجة منتهيا في الجهتين الى حرف الالة ثم يخرج من طرفيه خطين يقاطعين في سطح الحرف على
وجه الصفيحة فيقطعان الدائرة الوسطى على نقطتين اذا وصل بينهما كان موازيا للعمود مارا بمركز الزجاجة
قايما على سطحيها المستوي والكري ويكون النقطة منهما التي هي عن الزجاجة في خلاف جهة الثقبين مسقط
العمود الخارج من مركز الزجاجة على سطحها المستوي النافذ في الزجاجة والاخرى كذلك لما في الهواء
ثم يضع طرف الخلال على ق وينظر من الثقب فلا يراه ثم يمرها على محيط الوسطانية الى جهة مسقط العمود
من حرف الالة ويرفق الى ان يراها ويعلم عند الطرف حينئذ ثم ان نحاها عن العلامة يمنة ويسرة فانه
لا يراها فقط وان امر حينئذ سهم مركز الزجاجة بطرف عمود [illegible] فانه لا يراها ايضا ثم يرفع الالة ويتامل
العلامة فيعلم انه انما يراها بالانعطاف من مركز الوسطانية اي الزجاجة الى جهة العمود في سطح الو يه
والانعطاف ليس عند سطح الزجاجة الكري لان الخط الخارج من مركز الزجاجة الى سطحها يكون عمودا
عليه ممتدة في الهواء على استقامته فانما هو عند سطحها المستوي فصورة طرف الخلال امتدت
مستقيمة الى مركز الزجاجة ثم انعطفت عنده الى الثقبين ولا يراها البصر الا من سمت خط الثقبين لان
خطوط الشعاع التي تخرج من البصر في هذه الحال ليس يصل منها الى الزجاجة غير خط الثقبين لان
الاثنين يقطع جميعها سوى الخط المذكور وهذا الانعطاف اعني انعطاف صورة طرف الخلال الى
الثقبين يكون الى ضد جهة العمود الخارج من المركز على سطح الزجاجة المستوي لان خط الثقبين ابعد
عن العمود من الخط الخارج من طرف الخلال الى مركز الزجاجة النافذ على استقامته في الهواء على مثل
هذه الصفة كان الانعطاف من الماء الى الهواء ثم ينبغي ان يقلع الزجاجة ويركبها بالعكس اعني ان

يجعل

يجعل حدبتها مما يلي الثقبين وفصلها المشترك على القطر المخرج ووسط الفصل على مركز الصفيحة
فيكون خط الثقبين مائلا على سطح الزجاجة المستوي وقايما على سطحها الكري ويخرج من مركز
الصفيحة عمودا على القطر المخرج ويلصق الزجاجة ويركب الالة في الاناء ويجعل طرف الخلال على
نقطة ق وينظر من الثقب فلا يراها ثم يحركها الى ضد الجهة التي فيها العمود وعلى محيط الوسطانية
برفق الى ان يراها فيكون الخط المستقيم الخارج من طرف الخلال الى مركز الزجاجة اذا امتد على
استقامته في الزجاجة وامتد معها العمود الخارج من مركز الزجاجة القايم على سطحها المستوي
جه كان خط الثقبين متوسطا بينهما وصورة طرف الخلال الممتد على هذا الخط منعطفة عند مركز الزجاجة
على خط الثقبين فهذا الانعطاف الى جهة العمود او اقول واذ قد تبين المقصد المذكور فاعلم انه
يحدث من كل نقطة مضيئة مخروطا ضوء احدهما مخروط تام في الجسم الذي فيه النقطة راسه هي
وقاعدته سطح المخالف والاخر مخروط ناقص اصغر قاعدتيه المخالف واتساعه الى جهة السمك اذا
اذا كان السطح مستويا واسمي الاول مخروط استقامتها والثاني مخروط انعطافها وكذا يحدث من كل
صورة مضيئة مجسما ضوء احدهما في الجسم الذي هي فيه والاخر في الذي يليه اما الاول فان كان سطح
سطح الصورة مساويا السطح المخالف وعلى شكله ووضعه فاسطوانة على اختلاف اصنافها بحسب شكل
الصورة وان كان سطحها غير مساو لسطح المخالف لكن مشاكلا وعلى وضعه فان كانت اعظم كان
مخروطا ناقصا اتساعه من جهة الصورة وضيقه من جهة السطح وان كانت اصغر فبعكس ذلك
واما الثاني فمخروط ناقص اتساعه من جهة السمك ثم ان النقطة ان كانت في الالطف وسطح المخالف
دايرة والواصل بين النقطة ومركز الدايرة عمودا على الدايرة فان زاوية مخروط استقامتها يكون
اعظم من زاوية مخروط انعطافها وان كانت في الاغلظ فبالعكس والصورة في الالطف وكانت
اصغر من سطح المخالف فزاوية مخروط استقامتها اعظم من زاوية مخروط انعطافها وان كانت في
الاغلظ فبالعكس وان كانت اعظم من سطح المخالف فغير مضبوط وابدا يكون المجسمي الاستقامة
والانعطاف سهم واحد ولنقدم لبيان هذه الاحكام نقطة آ المضيئة وخط [illegible] وليكن قطرها [illegible]
السطح والمخرج من جـ د عمودي [illegible] في المخالف وليكن الاغلظ فالعمود الواقع من آ على [illegible] اما
ان يقع على احدى النقطتين او بينهما او خارجا فان وقع على احديهما وليكن [illegible] كما في الصورة الاولى
فاذا وصلنا آح واخرجناه على استقامته كان ضوء آح نافذا على استقامته [illegible] ولنخرج [illegible] على
استقامته الى ط فيكون ضوء آه غير نافذ الى ط بل منعطفا عن ه ط الى جهة ه ح مثل [illegible]
متوازيان [illegible] متلاقيان وموضوعان على التباعد من جهة سمك الثاني وان وقع بينهما
كما في الصورة الثانية فلنخرج آ ح على استقامته الى ب و آ ه الى ط فيكون كل من ضوئي آ ح آ ه منعطفين

على مثل خطي ح ك د ى ويكون التباعد بينهما في جهة السمك ابين وان وقع خارجا عنهما كما في الصورة
الثالثة فليقع من ح عن خلاف جهة ى د ويخرج عمودي ز ح ح ى الى ل م فيكون عطفيه احوك عن
ب م ل اصغر من عطفيه ا ك م اعني ط ح فيكون انعطافيه ك ب م اصغر من انعطافيه ى ط وبانيه
ح ى اعظم من باقيه ز ح ك ولان زاويتي ز ح ك ح ك م معا مثل قائمتين ح ينقص من الاولى ز ح ك
وتزيد على الثانية ح ى ى وهي اعظم مما نقصت من الاولى فزاويتا ح ى ى ك ح معا اعظم من قائمتين



فخطا ح ى ى معا موضوعان على التباعد من جهة السمك وان كان الثاني الطف فالحكم كما ذكر
والبيان على قياسه واستبان من ذلك ان الخطوط الانعطافية موضوعة على التباعد من جهة
السمك ابدا اذا كان سطح المخالف مستويا واذ ذاك فالخطوط الواصلة من آ الى اطراف اقطار
الداير يحدث بعد الانعطاف سطح مخروط ناقص كما ذكر مقدمه ليكن آ نقطة مضيئة في جسم و
ح خطا مستقيما على سطح المخالف اغلظ و آ ى عمودا عليه فاقول ان جميع اضواء المنعطفه في المخالف
من نقاط على السطح متساوية البعد عن ى اذا اخرجت مستقيمة في جهة آ اجتمعت عند نقطة بعينها
من خط آ ى وذلك لانا نفصل ى ب مثل ى ح ونصل ا ب ا ح ولينعطف ا ب على ب ه وا ح على ح د

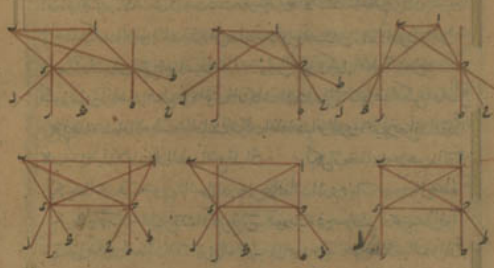


لنخرج من نقطتي ب ح عمودي ب ح ح ط على ب ح
في الجسم الاول ونخرج ه ب الى ك و د ح الى ل فيكون
ب ك بين ب ح ب ك ضرورة و ح ل بين ح ط ح ى و
لان زاويتي ا ب ى ا ح ى متساويتان فزاويتا ا ب ح
ا ح ط اعني المعطفتين متساويتان فانعطافيتا
هما ايضا متساويتان فالباقيتان اعني زاويتي
ح ب ك ط ح ل ايضا متساويتان وهما حادتان فاذا اخرج كل من ب ك ح ل اجتمعا في آ ملاقيا ويكون
التلاقي على نقطة من آ ى بعينها والا فلتلاق ب ك على م و ح ل على ه ولتكن ه ابعد من ى ف
نصل م ح و بين تساوي خطوط ب ى ح ى واشتراك ى م وتساوي زاويتي ى ان م ى ح م
م ب ى اعني ه ح ى هذا خلف فالحكم ثابت وكذلك لو كان المخالف الطف وبعد ذلك فتبين ان

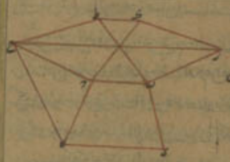
النقطة المضيئة اذا كانت في الالطف كانت زاوية مخروط الاستقامة اعظم من زاوية مخروط
الانعطاف لكون الخطوط المنعطفة من نقاط متساوية البعد عن مسقط العمود اذا اخرجت
في جهة آ فلا بد ان تلتقي جميعا عند نقطة بعينها من العمود ويكون نقطة آ داخل تلك المخروط
فيكون زاوية آ المجسمة اعظم من الاخرى وان كانت النقطة في الاغلظ فبالعكس فالحاصل ان
ان مخروطا النقطة اذا انعطف في المخالف فان كان اغلظ انضاق المخروط قليلا عن اتساعه الذي
كان يمتد عليه اولا وان كان الطف اتسع قليلا مقدمه ليكن ا ب خطا على سطح جسم مخالف ت
وليكن خطا ح ب ى ب مستوين في السطح القايم على سطح المخالف الذي فيه ا ب منتهيين الى نقطة ب
وليكن زاوية ح ب ا اعظم من ى ب ا ولنخرج من ب عمود ب ه في جسم الضوء ونخرجه في المخالف
الى ى فيكون انعطاف ح ب الذي هو اقرب الى العمود من ى ب على خط اقرب اليه من الذي
ينعطف عليه ى ب ولينعطف ح ب على ب ح فانعطاف ى ب لا يكون على ب ح وذلك ظاهر ولا



على خط بين ب ح ب ر مثل ب ط وذلك لانا نخرج
ح ب ى ب الى ك ل فيكون الانعطافية التي توجبها
زاويتا ى ب ه اعظم من التي توجبها ح ب ه فيكون
الباقية الاولى اعظم من الثانية اعني زاويتي [illegible]
فيكون زاوية [illegible] ط اعظم من [illegible] هذا محال
فالحكم ثابت تقسيم ليكن خطا ا ب مضيئا ونخرج
سطحا قايما به ويقوم على سطح المخالف ليحدث على سطح المخالف فصل ح ى ونصل آ ح ب ح ونخرج
من نقطة ح عمود ح ه في السمك ونخرجه في الجسم الذي فيه ا ب فاما ان يلاقي خط ا ب اذا اخرج
اما ايضا كما في الصورة الاولى او من غير اخراج على احد طرفيه كما في الثانية او على نقطة بين
طرفيه كما في الثالثة ففي الاولى ينعطف آ ح مثل ح ح و ب ح على مثل ح ط ابعد عن العمود وفي
الثانية ينفذ آ ح على استقامته آ ه وينعطف ب ح على مثل ح ط وفي الثالثة ينعطف آ ح على
مثل ح ح و ب ح على مثل ح ط كل عن جنبه من العمود وكذلك حكم انعطاف ضوئي آ و ب ى عن
نقطة ى ويحصر في الاقسام الثلثة ويحدث من التركيب تسع صور على هذا الترتيب ويكون
ثلث منها ولنكن ى ر العمود المخرج من ى ولنكن انعطاف آ ى على ى ك وانعطاف ب ى على ى ط
ولها قسم عاشر [illegible] لمن تامل فيها فاذا كان ا ب قطر داير مضيئة و ح ى قطر داير يحوي على
المخالف وكانتا متوازيتين كان الحكم المذكور لكل قطر من اقطار المضيئة بالنسبة الى ما يوازيه
من اقطار السطح ثانيا فيلزم من الهيئة حدوث مجسم ضوء في الجسم الذي هي فيه اما اسطوانة تام



اوما المران تساوتا او مخروطا فصل تساعي من جهة السطح ان كانت المضيئة اصغر وبالعكس ان كانت
اعظم وحدوث مخروط انعطاف في المخالف اتساعه في جهة السمك ابدا فاتيا اوما يلاقيه وهذه
الاحكام هي التي اردنا بيانها وها عنا في تحقق المسايل الاتية فليحقق ونعود الى باقي مقاصد
الفصل قال ب قد تبين انه اذا كانت نقطتان مضيئتان في الجسمين فان السمتين اللذين يمتد
عليهما ضوء الاولى الى الثانية هما اللذان يمتد عليهما ضوء الثانية الى الاولى فاذا كانت نقطة
مضيئة في جسم وتوهمنا مخروط استقامتها في جسمها ومخروط انعطافها في المخالف فاذا فرضنا
صورة مضيئة في المخالف محيطها على سطح هذا المخروط فصورة ضوءها اذا انفذت من الثانية
في الاولى امتدت منعطفة على هيئة مخروط كما ذكرنا التام من بعض الخطوط المنعطفة من اضواء
نقاطها مخروطا قاعدته سطح المخالف ورأسه تلك النقطة بعينها وهذا الصنف من الخطوط
هو التي التام منها مخروط انعطاف النقطة باعيانها فاذا كان البصر عند رأس هذا المخروط
ادرك تلك الصورة بتمامها اقول فليفرض النقطة آ ومخروط استقامتها هو الذي عليه ب آ م و
مخروط انعطافها و س ح ه وليقطعه سطح في السمك وليكن الفصل المشترك الذي هو كما على
المخروط مضيئا وعليه خطوط ه فصورته يمتد على مخروط د س ح ه الى سطح المخالف ثم ينعطف على
شكل مخروط ب م ح المحيط بـ آ م من جميع الجهات فلا شك ان البصر اذا كان عند آ فانه يدرك
صورة ه لامتداد صورة نقاط ه على خطوط الى السطح وانعطافها على خطوط يلتقي جميعا عند
آ ثم اقول ولكن لك لو فرض البصر على اي نقطة كانت من نقاط مخروط ب آ م لان كل نقطة منها اذا



استد مخروط استقامتها الى السطح انعطف في
المخالف على اتساع اعظم من اتساع د ب ح ه و
يكون محيطا به من جميع الجهات اعني انه لا يكون
نقطة من مخروط د س ح ه خارجة عن المخروط
الثاني فاما اذا كان البصر خارجا من مخروط
ب ح فانه لا يدرك شيئا منها لاستحالة
انعطاف ضوء من اضوائها خارج المخروط وان كان داخل الناقص وخارج التام فاعلم ان الخطوط
المنعطفة التي التام منها مخروط ب آ م اذا جاوزت نقطة آ تباعدت بينها فالتام منها مخروط
ب آ م تام شبيه بمخروط ب آ م وليمتد ب آ الى ط و م الى ك و نصل ب آ ح فنقول اذا كان البصر
عند ه فانه لا يدرك من ه سوى ح ثم اذا تحرك على ه آ فبقدر ما تقرب من آ يظهر له اجزاء من ه مما يلي
ه بقدر ما تقربه ضوء البصر الممتد الى ب المنعطف في المخالف من ه فاذا وصل الى آ ادرك
الجميع ثم اذا جاوزها لم يدرك ه و بقدر ما يقرب من ح يستتر عنه اجزاء من ه مما يلي ه بقدر ما يقربه
ضوء البصر الممتد الى ح المنعطف في المخالف من ه الى ان يصل الى ح فلا يدرك سوى ه ونصل
ب ك وط ح كيف كان فاذا تحرك البصر من ب الى ك رأى اجزاء من ه مما يلي ه الى ان يصل الى
ك فيكون اجزاء من ه مما يلي ح يبعد مستتر فاذا جاوز ك اخذت اجزاء من جهة ه تستتر وتظهر
ما كانت مستترة من جانب ح الى ان يصل الى ح فيظهر له ح فاذا جاوز ط الى ح اخذت باقي الاجزاء
يستتر الى ان يصل الى ح فلا يظهر له سوى نقطة ح ثم اذا قطع مخروط ب آ م سطح كيف يحول
بين نقطة آ وسطح المخالف في غاية القرب من آ فيما يحتوي من سطح م س و غيره مما فوقه لكون كثافته
متصلة وانكشف منه قدر دائرة يبصر بها عنها على المخروط وهي في غاية الصغر ثم جعل البصر على
نقطة ك فانه يدرك نقطة ه وكذلك اذا حرك البصر على ك ط اخذت نقاط ه تتراءى ثم واحدة
بعد واحدة الى ان ينتهي الى ط فيرى ه نقطة ح فيدرك حينئذ خطه ح بالحركة على خط ك ط
ولا يدرك ذلك من اجزاء الخط مقتدر الى اجزاء امكنها كان خط اقرب الى رأس المخروط كان اقصر
وكان ادراك ح ه منه بحركة اقل وفي زمان اقصر ومما ذكرنا تحقق ما ذكره من ان كل جسم متلون
مضيء يكون في جسم مخالف فان صورته يمتد في جسمه على خطوط مستقيمة ثم ينعطف في الهواء
ويمتد فيها على خطوط مستقيمة بعضها يجتمع عند نقطة واحدة في الهواء واذا كان البصر عند تلك
النقطة فانه يدرك ذلك المبصر بالانعطاف وان امكن الادراك بالاستقامة فلنقطة واحدة منه
فقط وهو المقصد الثاني ج ان الكواكب والابعاد التي بينها انما تدرك ايضا بالانعطاف

ذلك باعتبارين بان الحلق وهو ان ينصب المعتبر ذات الحلق في موضع من تقدم نصبها المخصوص
بها وهي ان يجعل الحلقة منها التي يقوم مقام داير نصف النهار في سطح نصف النهار والقطب منها
مرتفعا عن الافق بقدر ارتفاع قطب العالم عن افق الموضع الذي يرصد فيه فاذا جن الليل يعتمد كوكبا
من كبار الثوابت التي تمر بسمت الراس في القصر او قريبا منه وراعيه عند طلوعه فلما اطلع فليدر الحلقة
التي تديره حول قطب معدل النهار الى ان يوازي الكوكب ويحقق موضع الكوكب من الحلقة فيحصل له
بذلك بعد الكوكب عن قطب العالم ثم راعيه الى ان يوافي نصف النهار وحرك الحلقة مرة اخرى الى
ان يوازي الكوكب فيحصل البعد مرة اخرى عند كونه على سمت الراس او قريبا منه فاذا قايس بين البعدين
الحاصلين يجد البعد المرصود عند الطلوع اقل من المرصود عند الاستواء واذ ذاك فادراك الكوكب
انما هو بالانعطاف اذ لو كان بالاستقامة لما وجد تفاوت من البعدين لان الكوكب حينئذ في
الحالين في مكانه الحقيقي وليس في السماء ولا في الهواء جسم كثيف صقيل ينعكس الصور عنه ويدرك الكوكب
عنه بالانعكاس فيجب ان يكون بالانعطاف واذا كان بالانعطاف فالجسم الذي فيه الثوابت مخالف الهواء
وجسم جميع السماء متشابه الاجزاء فجميع جسم السماء مخالف الهواء اقول اما قوله وجسم جميع السماء متشابه
الاجزاء فان اراد جسم سماء واحد فمسلم عنده وان اراد ان اجسام جميع السموات متشابهة الشفيف
ففيه توقف قال ومع ذلك فيمكن ان يعتبر سخيف ثخنه جسم السماء كما نصف ٣ تقوم القمر في ساعة
قريبة من وقت طلوعه بعيد الطلوع في ليلة معلومة في موضع معلوم ويحصل بعد موضعه عن
سمت الراس ثم ينصب آلة الساعات في تلك الليلة من قبل طلوع القمر ويعلق آلة يعرف بها الارتفاع
ويراعي القمر الى ان يطلع ويحتاط الى دقيقة بعينها من الساعة التي قوم لها القمر ويحرر ارتفاع
القمر في ذلك الوقت ويحصل بعده عن سمت الراس وليكن له الارتفاع صحيحا اشد ما يكون فانه
يوجد بعد القمر عن سمت الراس في ذلك الوقت بالالة اقل مما يوجبه الحساب في ذلك الوقت بعينه وان
ذلك فان ضوء القمر لم يمتد الى بصر الالة التي اخذ بها الارتفاع على استقامة والا لكان البعد ذلك البعد
فليس امتداد ضوئه من السماء الى الابصار على خطوط مستقيمة بل على خطوط منعطفة اقول وفيه نظر
في ذلك ان موضع القمر المحسوب اما ان يعدل باختلاف المنظر او لا فان عدل فيكون البعد المدرك
بالالة هو البعد المحسوب لان اختلاف المنظر المعلوم انما هو مدرك بالة الشعبتين وهو وان
يتضمن الاختلاف الذي يوجبه الانعطاف ان لم يعدل فيكون البعد اكثر لا اقل وهذا نظر دقيق
فاما الجواب عنه فهو اثر قديم بطليموس في المقالة الخامسة من المجسطي رصد القمر بالة الشعبتين
في داير نصف النهار فوجد تمام ارتفاعه بها [illegible] وكان تمام ارتفاعه الحقيقي [illegible] ناقصا عن الذي
يحرر بسبع دقايق وهو اختلاف المنظر في ذلك الارتفاع وعلم من ذلك بالبرهان الهندسي ان بعد القمر

عن مركز الارض في هذا الوقت على ان نصف قطر الارض واحد لط مه ثم استخرج بناء على هذا الاختلاف
بالبرهان والتدقيق في الحساب اختلافات مناظر القمر فيه سنة من اجزاء تمام الارتفاع على ابعاد اربعة
الاول لكونه في الذروة والاوج معا ويعده حينئذ [illegible] والثاني لكونه في حضيض التدوير واوج الخارج
ويعده نح مه والثالث لكونه في الذروة وحضيض الخارج ويعده مح نح والرابع لكونه في الحضيضين و
يعده لح لى والابعاد على ان نصف قطر الارض واحد واذا تحقق ذلك فليكن آ مركز البصر على سطح الارض
وب مركز السماء وح مركز القمر وليمر بها بالنقاط الثلث ويحدث على مقعر السماء فصل انعطاف
ده ويصل ب ا ب ح ولنقطعا دايرة ده على ح [illegible] على مركز ب سعة ب ح دايرة ح ط في سطح
السمت ويفرض نقطتي ح ط مركز القمر في اين فوق الافق وح اقرب الى سمت الراس فقوس ح د
هو تمام الارتفاع [illegible] ولكن [illegible] البعد المثبت في المجسطي ونصل ب ط وليقطع دايرة ده على ى فقوس
ح ى هو تمام الارتفاع لط ونصل آ ح آ ط ولنقطعا دايرة ده على ك ل وصوبا ح ط لا تبان الى عين
نقطتي ك ل بل عن نقطتين ارفع منهما وليكونا [illegible] ونصل [illegible] وح آ ه آ ط ومعلوم ان العطفية التي عند
ك اصغر من التي عند [illegible] فانعطافية ك اصغر من انعطافية [illegible] وكذا زاوية [illegible] من زاوية [illegible] وهما قدرا
التفاوت بين ارتفاعي ح ط مدركين بالاستقامة المفروضة وبين ارتفاعيهما مدركين بالانعطاف على
ما عليه الامر وذلك لانا قد اعتبرنا في سطوح الاجسام الغليظة كلما ان العطفية كلما اعظمت لم
المدركات ارتفاعا وان زاوية تفاضل الارتفاعات اعظم شبه من زاوية تفاضل العطفيات هذا
وسطح الماس سطح الافق بحقيقته ان سطحه لو كان قائما على سطح الافق لكان الحال ايضا كذلك فانا محقق
هذا في الحالة الا غلط [illegible] في الالطف فيكون التفاوت بين ارتفاعي ح بحسب
الاستقامة والانعطاف وهو زاوية ح آ ح اصغر من التفاوت بين ارتفاعي ط وهو زاوية آ ط ولا
ح تمام ارتفاع ح انما هو زاوية ح ك بحسب الاستقامة وح آ ى بحسب المدرك المعدل بالانعطاف
او [illegible] على [illegible] وآه حتى يلقى [illegible] ولابد من ذلك اذا كانت العطفية صغيرة كما يقتضيه



هذا المقام نصف قطر الارض عند محيط مدار
القمر على ما يبين في الخاتمة انشاء الله تعالى فزاوية
ا م ب هي زاوية اختلاف المنظر المستخرجة من
الرصد وقد ظنوا انها ا ح ب فتم موضع
خيال القمر على ما يبين في الخاتمة وظنوا موضع
القمر الحقيقي ح و ا م بعد خيال القمر وظنوا بعد
القمر هو ا م وهو اعظم من بعد القمر ثم

استخرجوا بالحساب زاوية اط ب من اح ب ونرسم على مركز ب في سطح السمت دائرة م س ونخرج
ب ط حتى يقطعه على ب ونصل ا ب فلان زاوية اح ب عندهم حادة ب في الواقع فيكون زاوية
ا ط ا المستخرجة منها هي ا ب ب فيكون قدر ا ب على ما في الجدول اصغر منها في نفسها لانها يخرج
ا ب حتى يقطع قوس م س على ق فيكون ابعد عن المركز من ح على ما تبين في الخاتمة فاس يقطع دائرة ح ه
على نقطة اقرب الى الافق من ع واس هو سمت الكوكب المستخرج بالحساب فاه وهو السمت المرصود
اقرب الى سمت الراس وعلى ذلك تبين ان القمر اذا كان اقرب الى سمت الراس من ح كان الامر بالخلاف
اعني يكون تمام ارتفاعه المرصود من التمام المحسوب وقد استبان من ذلك ان بعد القمر المستخرج
بذلك الرصد هو اعظم من بعده في نفسه لان بعده في نفسه اح والمرصود ام وانما هو بعد خيال
القمر فليعرف ذلك واذا تحقق انعطاف الاشعة من السماء الى الهواء اجل اصلان احدهما اصل معرفة
الابعاد والاجرام لاختلال بعد القمر ويكون الجميع اقل مما في الجدول والثاني اصل معرفة ما يظهر من السماء
من الراس موضع عال على ما عمل فيه ابو سهل القوهي وغيره في الرسايل وكذا اصل معرفة ما يظهر من السماء
للبصر اذا كان ارتفاع البصر عن سطح الافق المرئي شبرا اذرع وسطح الارض كريا كسطح ما البحر على ما عمل
فيه ابن الهيثم مقالته الا ان بعد لا بالتعديل الذي يوجبه الانعطاف بحسب سماتها والعلم بها متعسر
جدا **اشارة** لو امكن ان يرصد في البحر يوما يكون فيه الشمس او كوكب اخر عديم العرض في نقطة الاعتدال
واعتبر بآلة الساعات قوس النهار والليل فلا بد وان يكون قوس النهار اعظم من قوس الليل اذا لم
يكن للارض قدر محسوس عند مدار الكوكب وسيظهر ذلك في الخاتمة وكلما كان التفاضل اكثر كان
الكواكب ابعد ومداره اعظم وكلما كان التفاضل اقل او كان المدار نصف المجموع او اقل كان
الكوكب اقرب وهذا مما يمكن ان يدرك به صعد الاجرام بعضها فوق بعض بها اعلم من وفق لذلك فان
اتفق ذلك في خط الاستوا فيكون على غاية من التحقيق والله الموفق قال قادر ان البصر لجميع الكواكب
هو بالانعطاف بجسم جميع السما مخالف لجسم الهوا **لا** ان السماء الطف من الهواء وتبين ذلك بعد
الاعتبار الاول بان يفرض دائرة نصف النهار في تلك الحالة ا ب ح وسمت الراس ب وقطب العالم ح
ومركز العالم ه ونصل ب ه والبصر ه وليكن وضع مدار الكوكب اليومي وقت تحصيل بعده ولا وضع
دايرة ح ط ومركز الكوكب حينئذ ح و وضعه في الوقت الثاني وضع دايرة ك ت وهذا الوضع هو
دايرة ك ت وهذا الوضع هو وضعه الحقيقي لان الكوكب اذا كان عند سمت الراس او قريبا منه
فليس يدركه البصر الا على استقامة لما مر فدائرة ك ت هي التي عليها كان الكوكب وقت الاعتبار الاول
فليكن السمية التي يمر بالكوكب في ذلك الوقت ه ح د فيقطع دايرة ك ت على نقطة ولتكن ح ولان
بعد الكوكب عن قطب العالم ذلك الوقت اقل فيكون دائرة ح ط اقرب الى القطب من ك ت فيكون ح

اقرب الى سمت الراس من ح ونصل خط ع ح د ر فلان الكوكب ادركه البصر في الاول على نقطة ح وكان
اذ ذاك في سطح سمت ه ح د وفي الحقيقة على محيط دائرة ع ب فقد كان عند نقطة ك والبصر ادركه
عند ح فقد ادركه على استقامة ه ح والخط المستقيم الواصل من البصر اليه هو ه ك فالبصر لم يدركه على
استقامة فقد ادركه بالانعطاف فليكن موضع الانعطاف عند مقعر السماء نقطة م ونصل ه م
وننفذه الى ق فصورة الكوكب انما ترى مستقيم
على ه م وانعطفت على م ر ونصل ح م فهو عمود
على مقعر السماء ولان خط ه م ق انعطف من خط م
ك على م ر الى جهة العمود فجسم الهوا اغلظ فالسما
الطف فهذه المقاصد هي التي اوردناها في هذا
الفصل



الفصل الخامس في الخيال ثمة مقاصد

ا الخيال هو صورة المبصر الذي يدركه البصر من وراء جسم مخالف اذا كان البصر بالشعاع الا عدم
التي يخرج من البصر الى سطح المخالف وذلك ان الصورة التي يدركها البصر حينئذ ليست هي المبصر
نفسه لانه ليس يدركه في موضعه ولا على هيئته وهو مع ذلك يدركه في مقابلته وهذه الصورة
سميها الخيال وهذا المعنى يدرك بالقياس والاعتبار اما بالقياس فلانه تبين قبل ان هذا الشعاع
بالانعطاف فليس يخرج سمت خطوط البصر المنتهى الى موضع الانعطاف وانما يحصل الى الرائي
انه يرى المبصر على استقامة ولا يحس الانعطاف واذن فهو يدركه في غير موضعه واما
بالاعتبار فبان يعمد المعتبر اناء ما جوف قايم ويجعل في وسطه قراره مبصرا مبنيا كالخاتم
او غيره ويقف ويتوقف حتى يرى المبصر في قرار الاناء ثم يتاخر قليلا الى ان يحتجب عن البصر
الاناء فيتحول ما استتر عنه يقف في مكانه ثم يامر غيره ان يسكب من الماء الصافي في الاناء ما يملأ
وليكن السكب برفق لئلا يتحرك ما في قرار الاناء عن مكانه ولا يتغير وضع البصر عما كان عليه في الوقوف
الاول ويصبر الى ان يسكن الماء ثم ينظر الى قرار الاناء فانه يرى المبصر بعد ما لم يكن يراه فيتبين له
ان الصورة المرئية حينئذ ليست في موضعها بل قد ارتفعت عن موضعها بحيث لم يتم بحرف
الاناء **ب** واذ تبين ذلك فنقول خيال كل نقطة من المبصر المذكور على الفصل المشترك بين العمود
الخارج من تلك النقطة على سطح المخالف وبين خط الشعاع الممتد الى موضع الانعطاف اذا
اخرج الى ان يلقى العمود واقول في تمثيل فليكن البصر ا والنقطة التي على المبصر ب و م ر فصل
الانعطاف في المخرج من سطح الماء ح د ولكن ب ك د من ا عمود ا ح على ح د وليكن الجسم الذي فيه
ب ت اغلظ ونصل ا ب وليقطع م د على ح فاذن النقطة التي ينعطف منها الضوء الممتد من ا

الى ب يكون بين ح ه لانها لو كانت ه ا او من ورائها لما انتهى الخط المنعطف عنها الى ب ابدا
كذا لو كانت ح ا او من دونها فليكن ه و نصل ا ه ه ب ونخرج ا ه الى ان يلقى ب ع على ط فخيال ب
هو نقطة ط وايضا فليكن الجسم الذي فيه ب الطف فيكون النقطة التي ينعطف عنها الضوء
الممتد من ا الى سطح المخالف خلف بين ح ح لانها لو كانت ح وانعطف الضوء الى خلاف جهة العمود
الخارج من ح على ح ه لما وصل الى ب ويلا ولى ان لا يكون وراء ح فليكن ط ونخرج ا ط الى
ان يلقى عمود ب ه و اما يلقاه تحت نقطة ب مثل

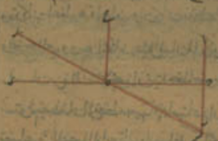


ع فخيال نقطة ب هو ع قال ولنبين باعتبار اعتبار
وذلك اذا كانت النقطة في جسم اغلظ نتخذ المسترادية
من الخشب قطرها اليسير اقل من ذراع واحد ولنسو
سطحها بغاية الامكان ونعين مركزها ونخرج فيها
اقطارا متقاطعة كم شئنا ولنسمها غلاظا بتحديد
ليرتسم جيدا بينه ولنملأ الخطوط بجسم ابيض كاسفيداج
معجون بالملك او الشمع ونصل بنقطة المركز سوادا حسنا ثم نعتمد اناء كاما ونصيره في موضع مضيء
كما ذكر ولنسكب فيه ماء صافيا ويكون سمك الماء اقل من قطر الدائرة واكثر من نصف قطرها
ثم ندخل الدائرة في الماء ونقيمها على حرفها ونجعل وجهها الذي فيه الاقطار مما يلي بصره ونحرك
الدائرة على حرفها الى ان يصير واحد من الاقطار قائما على سطح الماء وقطر اخر بعضه في الماء
ولنجاوز الماء مركز الدائرة باصابع ثم نحط بصره الى ان يصير قريبا من موازاة سطح الماء قدر ما لا
يستر عنه مركز الدائرة ثم يتأمل المركز والقطر القائم فانه يجد المركز على استقامة القطر القائم اقول
ويجد ايضا الخارج عن الماء منه على استقامة الداخل فيه قال ثم يتأمل القطر الاخر المائل فانه
يجده منحنيا وانحناؤه عند سطح الماء والجزء الداخل منه يحيط مع الخارج بزاوية منفرجة في
الزاوية مما يلي القطر القائم ويجد الداخل منه مستقيما متصلا حسب من في ذلك ان صورة النقطة
التي هي مركز الدائرة اعني التي يدركها البصر ليست هي عند المركز والا لكانت على استقامة الخارج
من القطر المائل على ما هو عليه في الحقيقة بل هي مرتفعة عن موضع المركز ولانها على استقامة الخارج
من القطر القائم فهي على العمود الخارج منها على سطح الماء وحسن من انحناء المائل عند سطح الماء
واستقامة الداخل منه واتصاله ان كل نقطة من الجزء الداخل منه مرتفعة عن موضعها ثم ينحو
ان يدير الدائرة على حرفها الى ان يصير القطر المائل قائما والقائم مائلا فيجد الحال متشكلا عند تأمل
بعد صورة المركز على استقامة القطر الذي كان مائلا الان هو قائم وما يلاقي عن استقامة القطر

الاخر والقطر الاخر منحنيا وانحناؤه الى جهة القطر القائم الان وكذا لو فصل هذا الفصل بجميع
الاقطار فلان كل نقطة يدركها البصر بالانعطاف فانما يدركها في مقابلته وعلى استقامة الخط
المستقيم الذي عليه يرد الصورة من سطح الشفاف الى البصر وهذا المعنى بين عند اعتبار ادراك
المبصرات بالالة المتقدمة لا اذا اسد المعتبر الثقب الثاني لم يدرك المبصر لان الخط المستقيم الخارج
من البصر الى موضع الانعطاف اعني الذي عليه يرد الصورة من السطح الى البصر قد انقطع بسد
الثقب وكذلك يدركها على استقامة العمود المذكور فموضع الخيال هو التقاطع المذكور اعتبار
ذلك اذا كانت في جسم الطف نتخذ قطعة من الزجاج الصافي ولتكن مستوية السطوح متوازيتها
في غاية الصحة طولها ثماني اصابع وكل من عرضها وسمكها اربع ونعتمد الدائرة الخشب المذكورة
ونخط في ظهرها وترا طوله عشر اصابع ونصفه ونخرج فيها قطرا مارا بالمنتصف فيكون عمودا
على الوتر وقطرا اخر مارا بطرف الوتر ونملأ القطر القائم بجسم ابيض والمائل بجسم احمر ثم نركب
الزجاجة على ظهر الدائرة ونطبق احدى نهايات طولها على نصف الوتر بحيث ينفصل
اصبعان منها خارجا الدائرة عن طرف القطر المائل واصبع واحدة من وراء القطر القائم عمودا
على سطحي الزجاجة المتوازيين والقطر المائل مما يلاصقها ثم نجعل احد بصرية على الفصل المشترك
بين محيط الدائرة ونهاية الزجاجة التي هي طرف القطر المائل ونقرب بصره من الزجاجة
حتى لا يرى بهذا البصر من سطح الزجاجة غير طرف القطر المائل ولتكن بصره الاخر في الجهة
التي فيها الزجاجة والدائرة من فوق ثم نستر ما يقابل البصر الاخر من سطح الزجاجة بقرطاس
يلصقه على بعض الزجاجة ليكون ادراكه للقطر المائل الاحمر بالبصر الواحد الذي على الفصل
المشترك دون البصر الاخر وادراكه للقطر القائم الابيض بالبصرين جميعا فاذا تحرر هذا
الوضع فليتأمل المركز فانه يجده على استقامة القطر الابيض ويجد القطر المائل منحنيا عند
سطح الزجاجة الذي يلي المركز وزاوية الانحناء مما يلي المحيط ويجد كلا من جزئي المائل الذي تحت
الزجاجة والذي هو خارج منها مستقيما ويرى الجزء الذي تحت الزجاجة على استقامة لا يرى البصر
مماس لسطح الزجاجة والقطر القائم بعضه تحت الزجاجة وبعضه بارز فوق الزجاجة
مما يلي المحيط وبعضه بارز مما يلي المركز فالجزء الذي تحت الزجاجة يدركه البصر الاخر الذي هو
في جهة الزجاجة والدائرة بالانعطاف والجزء الذي يلي المحيط باستقامة والجزء الذي يلي المركز
بانعطافين الاول من الهواء في الزجاجة والثاني من الزجاجة في الهواء وهذا الجزء اعني الذي
هو خارج من القطر القائم من الزجاجة مما يلي المركز يدركه البصر الذي على الفصل المشترك
بانعطاف واحد لكونه متصلا بالزجاجة عند الحرف وكون الخطوط الواصلة منه الى سطح الزجاجة

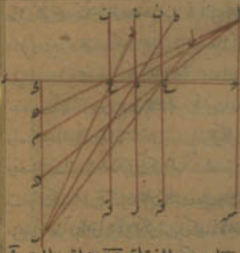
الذي يلي المركز مايل عليه سوى خط واحد لا يمكن ان يصل الى المركز على استقامته اقول فيلزم ان يدرك
الجزء الذي تحت الزجاجة والذي فوقه مما يلي المحيط باستقامة قال ومع ذلك فالبصران جميعا
يدركان هذا القطر يعني القايم مستقيما وكذا ان ستر البصر الآخر ونظر بالبصر الاول وكذا ان نظر
وقد رفعه عن الزجاجة وعليه ان كل نقطة منه وان كانت مرئية بالانعطاف في غير موضعها فانه يدركها
على العمود المذكور وهو القطر عند فرضنا فيراه مستقيما اقول وان اريد ان يعتبر ذلك في المخالف
الاغلظ الكري فالسطح المحدب فقطعة كرة مجصصة من الزجاج والصقت على وجه الدائرة المحسنة بحيث يكون
مركزها على قطر من الاقطار المرسومة ومباينا عن مركز الدائرة قدرا يسيرا ويكون مركز الدائرة
تحت الزجاجة ثم يتأمل صورة مركز الدائرة فيوجد على استقامة القطر المار بالمركزين دون سائر
الاقطار والباقية منعطفة عند سطح الكرة وان اريد الاعتبار في المخالف الالطف المحدب فقطعة
كرة اقل من النصف قطر قاعدتها اعظم من قطر الدائرة وكلما كان اعظم كان اوفق وسهمها اصغر من
سهم القوس المفصولة من الدائرة وينصف بسطح مستو عمود على سهمها ثم يفصل من الفصل بين قاعدة
القطعة والسطح المنصف خطا مدورة مماثلة ويقطع نصف القطعة بسطح مستو يقوم على سطح القاعدة على
الفصل المشترك ومن نقطة الفصل ثم يركب القدر المنفصل منها على ظهر الخشبة وضع الزجاجة
المذكور بان حدبتها نحو المحيط او يبقى بين سطحها ومحيط الدائرة مسافة وما نحو المركز ويبقى بين
سطحها وبين المركز مسافة ثم يعتبر كما ذكر لوجد كما وجد فان اريد الاعتبار في المقعر سطح فالنظر
فيه ايضا سهل وعند ذلك فيحصل اليقين بالجد بان الامر مطرد على اي هيئة كان سطح المخالف كما في
المرايا قال حسن ان كل نقطة يدركها البصر من وراء جسم مشف ان كانت في جسم اغلظ فانه يدركها
على استقامة العمود المذكور واقرب الى سطح المشف مما هي عليه وان كانت في الطف فانه يدركها على
تلك الاستقامة وابعد عن السطح اقول في حكم القرب والبعد استثناء يوقف عليه في الخاتمة ان شاء الله
تعالى قال ويدركها وكلتا الحالين على استقامة الخط الذي عليه ترد الصورة الى البصر في الجسم الذي
فيه البصر فيدركها في كلتا الحالين على التقاطع المذكور تعليله فاما انه يدرك الصورة عند الخيال
فهو ان البصر ليس يدرك شيئا الا على استقامة خطوط الشعاع وقد تقدم علة ذلك واما كون
الخيال في الموضع المذكور فلما تبين في المقالة الثانية ان الضوء اذا امتد في جسم مشف فانما يمتد
فيه بحركة في غاية السرعة واذا امتد على خط مايل على سطح المخالف فان حركته يكون مركبة من حركة
على العمود الخارج من مبدأ الضوء الى السطح وحركة على عمود ثان قايم على الاول فضوء الصورة بمنزلة
ما تحرك على العمود الاول ثم انتقل منه بحركة اخرى على العمود الثاني او بحركة مركبة منهما وهذه النقطة
انما يدركها البصر على سمت خط الشعاع فالصورة الحاصلة في موضع الانعطاف هي بمنزلة صورة

تحركت على العمود الاول الى موضع الخيال ثم تحركت على خط مستقيم الى البصر فلهذه العلة يدرك
الصورة عند الخيال ويكون الخيال في الموضع المذكور اقول ولا يخفى ان هذا كلام مخيل لا كلام
خيالات قال ح كل جسم مخالف يكون سطحه المقابل للبصر واحدا مستويا او مستديرا كريا فان كل
نقطة يدركها البصر من وراء ذلك الجسم لا يكون لها الا خيال واحد فلا يدركها البصر الا نقطة
واحدة فقط اقول وفيه استثناء وسنصح قال فليكن البصر آ والنقطة ت وليكن سطح المخالف مستويا
وفصل الانعطاف ت خط ح ز وليكن المخالف اغلظ ونخرج من آ عمود آ ح على ح ز وينفذ الى ح نقطة
تاما ان يكون على ح س او لا فان كانت عليه فلا شك ان بصر آ يدرك ت من سمت آ ح وفي موضعها
من غير انعطاف فاقول انه لا يمكن ان يدركها بالانعطاف من موضع آخر لا من نقطة ليست على فصل
ح ز لان النقطة الانعطاف حينئذ يكون خارجة عن سطح الانعطاف ولا من نقطة على الفصل
والا فليدركها من ح ونصل ت ح ونخرجه الى ز ونخرج من نقطة ح عمود ح ح في الجسم الاول على ح ز



فلان صورة ت امتدت في الجسم الاغلظ الى
سطحه على ت ح المايل عليه ثم انعطفت في الجسم
الالطف فالانعطاف يكون الى خلاف جهة
العمود فينعطف عن خط ح ز الى خلاف جهة
ح ح فلا يمكن ان يصل الى آ وكذلك حكم سائر
النقاط فلا يدرك البصر نقطة ت بانعطاف
اصلا فلا يدركها الا نقطة واحدة وايضا فان لم يكن ت على آ ح فلا يدركها البصر بالاستقامة
فلينعطف صورة ت اليه من نقطة ه ونصل ت ه ا ونخرج من نقطة ه عمودا على ح ز وليكن
ح ه ر ونخرج ت ه الى ط ولان جسم آ الطف من جسم ت يكون ه آ عن ضد جهة عمود ه ح فيكون
ه ط بين خطي ه آ ه ح ونخرج من نقطة ت عمود ت ك على ح ز ونخرج آ ه على استقامته فهي
يقطع خط ت ك على نقطة بين ت ك فليكن م فنقطة م خيال ت اقول فلا يمكن لنقطة ت
خيال غير م والا فليكن ق ولا يكون الا على خط ت ك وفيما بين طرفيه فاما ان يكون بين م ك
او بين م ت فان كان بين م ك فنصل آ ق قاطعا ح ز على ع ويكون نقطة ع فيما بين ه ك
ضرورة ونخرج منها عمود ف ع ق على ح ز ونصل ت ع ونخرجه الى ... فيكون ع آ ايضا فيما
بين ع آ ع ف فلان زاوية ت ك اعظم من ع ت ك ... اعظم من ... فانعطافها
... اعظم من ... فزاوية ... اصغر من ... وذلك محال وان كان ق فيما بين م ت كان
ه فيما بين ع ... وكانت عطفية ... اصغر من ... فانعطافية ... اصغر من ... فزاويه

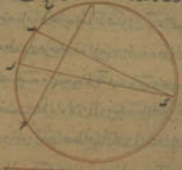
ا هـ ب اعظم من ا ع ب وذلك محال اقول
وبوجه اخر لما كان ضوء ب يمتد الى خطي
ب ه ب ع وينعطفان الى آ فلو فرضت آ
نقطه مضيئه لكان خطا آ ه آ ع ينعطفان
الى ب ايضا فلان ضوء آ امتد الى نقطتي
ه ع و ه اقرب الى م من ع يكون عطفيه
آ ه ح اصغر من عطفيه آ ع ق فيكون
انعطافيه م ه ب اعني ا ه ط اصغر من



انعطافيه ق ع ب اعني ا ع ك لان صورة ب امتدت الى نقطتي ع ه وع اقرب الى م من ه
يكون عطفيه ب ع ق اصغر من عطفيه ب ه د فيكون انعطافيه ا ع ك اصغر من انعطافيه ا ه ط
وقد كانت اعظم هذا خلف وان كانت نقطه ه فيما بين م ب فيكون ع بين ح ه فنفصل الخطوط
ونخرج العمود ونبين الخلف مثل البيان المذكور فليس لنقطه ب خيال غير م فلا ترى الا واحد
واستبان من ذلك انه لا يجوز ان يمتد خطا ضوء من نقطه بعينها الى سطح المخالف الاغلظ او سطح
مستو ثم ينعطفان الى نقطه بعينها لانهما يتباعدان بعد الانعطاف كما سبقت الاشارة اليه في
تضاعيف الفصل الرابع قال وايضا فليكن الجسم الثاني الطف يقول فالحكم كذلك ونعتمد الشكل
فنقطة ب ان كانت على ح س فبصر آ يدركها على الاستقامة ولا ينعطف اليه صورتها من موضع
والا فلينعطف من ق ونصل ب ق وننفذه الى ه ونخرج من ق عمود ح د على سطح المخالف فصورة ب
اذا وصلت الى ق انعطفت في جسم آ الى جهة العمود ولا تنفصل اليه ابدا فلا تنتهي الى بصر آ وان لم يكن
ب على ح س فانا نخرج من ب عمود ب م على فصل ح د وليكن نقطة انعطاف صورة ب الى آ ه ونخرج
عمود ح ه د ونخرج ب ه الى ط فيكون آ ه فيما بين ه ط
و ح لكون الانعطاف الى جهة العمود ونخرج آ ه و
ليلتقي ب م على م تحت ب فخيال ب اقول فليس
لنقطة ب خيال اخر والا فليكن ق ويكون تحت
عمود ق فاما ان يكون بين م ب او تحت م ونفصل
آ ه فيقطع ح د وليكن على ع فهي نقطة الانعطاف
ونصل ب ع وننفذه الى [illegible] ونخرج من عمود [illegible] ع
قد فيكون ع آ فيما بين ع [illegible] ايضا فان كان [illegible]



فيما بين م ق فعطفيه ا ع ق اصغر من ط ه ح فانعطافيه ا ع ا اصغر من ط ه ا هما فبرا ع ق اصغر
من ا ه ح وزاويه ا ع ق مثل ا ه ط وا ه ح مثل ا م ط فزاويه ا ه ك اصغر من ا م ك هذا محال وان كان
ه تحت م كان ه فيما بين ع ك فعطفيه ا ع ق اعظم من ط ه ح فانعطافيه ا ع ا اعظم من ط ه ا هما فيه
ا ع ق اعظم من ا ه ح فزاويه ا ه ك اعظم من ا م ك وهو محال فليس لنقطه ب خيال غير م وذلك ما
اردناه اقول وبوجه اخر لو جاز ان يكون لنقطه ب خيالان لجاز امتداد ضوءين لنقطه آ وانعطافهما
في الالطف الى نقطه ب ويستلزم امتداد صورة ب على خطين وانعطافهما في الاغلظ الى آ بعينها
وقد بان استحالته فقد ثبت الحكم قال [illegible] كل وترين متقاطعين في دائره كوتري ا ح [illegible] على ه فان
الزاويه التي عند تقاطعهما مساويه للزاويه التي عند محيط الدائره التي يوترها القوسان اللتان
يفصلهما احد الوترين اذا جعلنا قوسا واحدا اعني ان زاويه ا ه ب مساويه للتي يوترها عند
المحيط قوس مساويه لقوسي ا ب ح د وكذلك زاويه ا ه د مساويه للتي يوترها قوس مثل قوسي ا د
ب ح وذلك لانا نخرج من نقطه ب خطا موازيا لا ح وليكن ح س فان كان قاطعا للدائره
فيكون قوس ح س مثل قوسي ا ب [illegible] وقوس [illegible] تقوم زاويه [illegible] عند المحيط مساويه لـ



ا ه ب ونصل [illegible] فزاويه ح ب س مثل زاويتي
ب [illegible] اللتين يوترهما قوسا ا ب
[illegible] فزاويه ح ب س اي ا ه ب مثل التي
يوترها قوس [illegible] المساويه لقوسي
د ا ب ح لان قوس ب ا مثل قوس [illegible] وان كان
ح ب [illegible] مماسا للدائره فزاويه [illegible] ويكون
مثل التي تقع في قطعه [illegible] ويوترها قوس
ب [illegible] فقوس ب ح [illegible] يوتر زاويه عند المحيط
مثل [illegible] او قوس ب ح مثل [illegible] لان القطر
الخارج من ب عمود على ا ح ومنصف له
فقوس ب ح [illegible] مثل قوسي ب [illegible] فزاويه
[illegible] مثل التي يوترها عند المحيط قوسا
ا ب ح د وكذلك يتبين في زاويه [illegible] و
ذلك ما اردناه اقول وان كان ح ب [illegible] بعيد
من الدائرة قوسا [illegible] الحكم في زاويه



ب ه ح ثم في اصغر الكل خطين مثل ه ح ه ا ويخرجان من نقطة مثل ح خارج دائرة مثل ا ب ج د الى الدائرة
ويقطعانها ويفرزان من المحيط بالضرورة قطعتين مختلفتين فيما بينهما كقوسي ا ب ج د فان زاويتيهما
اعني زاوية ه مساوية لزاوية عند محيط الدائرة توترها قوس هي زيادة عظمى القوسين المفروضين على
صغراهما فليخرج من ا خط ا ز موازيا لـ ه ح فيكون قوس ا ب مساويا لقوس ز ج فيكون قوس ز د زيادة
قوس ج د على قوس ا ب وزاوية ز ا د هي التي توترها الزيادة عند المحيط وهي مثل زاوية ه وذلك ما اردناه
ليكن البصر نقطة ا و ب نقطة في جسم مماس للذي فيه ا وليكن المخالف اغلظ وسطحه كريا محدبا
الى البصر وليكن فصل الانعطاف بنقطة ب ما دائرة ج ه د ومركزها ز ونصل ا ج ز د مستقيما فيكون عمودا
على سطح المشف ونقطة ب اما ان تكون على ج د او لا فان كانت على ج د فان مبصرا يدركها على استقامة
د في موضعها وذلك بين ولا ينعطف صورتها الى البصر لان ب اما ان تكون على المركز او خارجة
عنه فان كانت على المركز فكل خط يمتد عليه صورة ب الى السطح يكون عمودا على السطح وينفذ في جسم
ا مستقيما ولا ينتهي شيء منها الى البصر الا خط ا د فيمتنع الانعطاف وان كانت خارجة عن المركز
فهي اما على خط ز ج او ز د فان كان الاول فلينعطف صورتها من نقطة ه ونصل ب ه ونخرجه
الى ح ونصل ز ه ونخرجه الى ط فيكون ز ط عمودا على سطح المخالف فصورة ب اذا امتدت على
ب ه انعطفت من نقطة ه الى ضد جهة ط فلا تصل قط الى ا وان كان الثاني فلينعطف من ه
ايضا ونصل ب ه ونخرجه الى ك ونصل ز ه ونخرجها الى ط ونصل ه ا فصورة ب اذا امتدت على
ب ه انعطفت على ه ا ولان زاوية ح ه ا اعني ب ه ز



عطفيه وزاوية د ه ا انعطافيها فالاولى اعظم من
الثانية وزاوية ا ه ك الخارجة اعظم من ب ه ك
الداخلة و ب ا اطول من ب ه او مساو له ان لم
يكن ب خارج الدائرة فزاوية ب ا ه التي هي اصغر من
الانعطافية من مثلث ب ه ا اعظم من زاوية
العطفية او مساوية لها فزاوية ه ك ا اعظم من
زاوية ب ه ز وهو محال فالانعطاف ممتنع و
ذلك ما اردناه ولنعد الصورة ولتكن ب خارجة عن ج د ولينعطف صورة ب الى البصر ا من نقطة
ه فاقول انها لا ينعطف الى ا من غيره والا فلينعطف من م ونصل خطوط ب ه ه ا ب م م ا ز ه ز م
وليتقاطع خطا ب م ه ا على ن ويخرج ب ه الى ح و ب م الى ص و ز ه الى ط و ز م الى ك فزاويتا
ح ه ط اعني ب ه ز عطفيه وزاوية ح ه ا انعطافيها وكذلك ص م ك اعني ب م ز عطفيه وزاوية

تبين ان انعطافية ا ه ح لا تكون اقل من ا ه ا قال واذا كانت نقطة في مبصر والجسم المخالف متصلا
ملتحما من نقطة ا الى ب غير منفصل عند محيط الدائرة فان صورة ب تمتد على ب ه وينعطف على
ه ا الى البصر ويكون زاوية ا ه ح ونظائرها مقسم نسب كثيرة من النسب التي بين العطفيات
والانعطافيات فانها فيكون على خط ز ب نقط كثيرة تمتد صورها الى قوس ح ه وينعطف الى ا
اقول وتفصيل ذلك يتبين عند البحث عن الكرة المحرقة في ذيل الكتاب قال فالمبصر الذي يكون في
موضع ب على الشروط المذكورة يمكن ان يدركه البصر بالانعطاف مع ادراكه على الاستقامة وحيا لم
من حيث ادراكه بالانعطاف يكون مركز البصر ثم فاثبتنا خط ا ب وادرنا شكل ا ه ب وسمت نقطة
ه دائرة في السطح المحدب واسطعت صورة ب الى ا من جميع محيط الدائرة

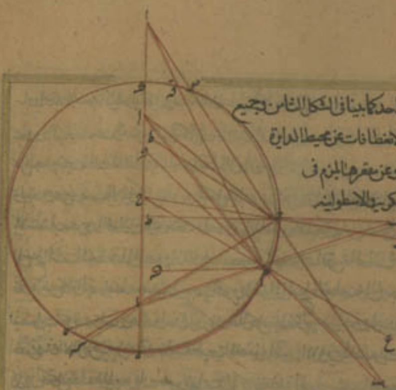


الموسومة فالخيال عن جميع دائرة الانعطاف يكون نقطة واحدة هي
مركز البصر الا ان البصر يدرك البصر عند موضع الانعطاف الحلقة المذكورة
في الانعكاس اذا كان الانعكاس عن محيط دائرة في كرة وكان
الخيال مركز البصر فالبصر يدرك صورة هذا المبصر
مستديرة عند دائرة الانعطاف ويدركها على
الاستقامة ايضا وذلك ما اردناه وليكن سطح
المخالف كريا مقعرا الى البصر ا وليكن ب نقطة مضيئة فيه
وجسمها اغلظ وفصل انعطافها قوس ح د ه والمركز ح ونصل
ا ح د ونخرجه في جسم ب فنقطة ب ان كانت على هذا الخط فيدركها
بالاستقامة ولا يدركها بالانعطاف البتة والا فليدركها
بالانعطاف من نقطة ح ونصل ب ح ونخرجها الى ط و
نصل ح ح فلان جسم ا الطف فصورة ب تنعطف الى
خلاف جهة العمود فلا تصل الى ا فلا يمكن ان
يدركها البصر بالانعطاف ثم ان لم يكن ب على خط



المذكور فنتم دائرة ح د ه ولتقطع محيطها خط ا ه
على ك في مقابلة ه فبصر ا اما ان يكون خارج الدائرة وحينئذ اما ان يكون عند ح ا على احد خطي
ح ه ح ك واما ان يكون خارجا فان كان على ح فلا يدرك ب الا بالاستقامة لان الخطوط الخارجة
من ح الى المحيط اعمدة وحينئذ لا يمكن انعطافها من نقطة والا لزم المحال المذكور غير مرة وان
كان البصر على خط ح ك فلا يراها بالاستقامة بل بالانعطاف وليكن من نقطة ح فلا يمكن الانعطاف

من غير ح و الا فليكن بر م فنفصل ب م س م ونخرجهما الى ط ه ونصل ح ح م ونخرجهما الى ل ع
ونصل م ا م ا ونخرجهما الى ان يلقيا المحيط على س ر ونلان جسم ا الطف يكون انعطاف ب فيه
الى خلاف جهة العمود فيكون خط ا م ط بين خطي ح ح ا وكذلك م ه بين م ح م ا فزاويتا س م ا يكون
يكون ما يلي نقطة ك نقطة ت من و ب ا ح م ك اعني من جهة نقطة ك وزاويتا ط ح م ه م ح هما
عطفيتان وزاويتا ط م ا بين خطي ح ح ا وكذلك م ه بين م ح م ا فزاويتا س م ا يكون مما يلي نقطة
ك و نقطة ح من و ب ا ح م ك اعني من جهة نقطة ك وزاويتا ط ح م ه م ح هما عطفيتان وزاويتا
ط ح ا ه م ا انعطافتاهما فزاويتا ه م ح اما ان تساوي ط ح ا ويكون اعظم او اصغر فان ساوتها
كانت زاويتا ا م ه مثل ا ح ط فيكون زاويتا س م ا مثل س ح ا هذا خلف وان كانت اعظم فزاويتا ا م ه
اعظم من ا ح ط فزاويتا س م ا اصغر من زاويتا س ح ا هذا خلف وان كانت اصغر ا م ه فايضا ا م
من جميع ح ح ونقصان ا م ه عن ا ح ط اقل من نقصان ا م ح عن ا ح ح الذي هو نقصان ح ح م عن
ح ا م لان الزاويتين اللتين عند تقاطع خطي ح ا م ح متساويتان فنقصان ا م ه عن ا ح ط اصغر
من نقصان ح ح م عن ح ا م لكن زاويتا ح ا م تساوي التي يوترها عند المحيط قوسا ح م س معا
وزاويتا ح ح م تساوي التي يوترها عند المحيط ضعف قوس ح م كضعف قوس ح م اصغر من
قوسي ح م س ر ويكون النقصان بقدر نقصان ح م عن س ر فنقصان ح ح م عن ح ا م هو بقدر
الزاوية التي يوترها عند المحيط نقصان قوس ح م عن س ر فنقصان ا م ه عن ا ح ط اصغر منها
وهي اصغر من زاويتا ح ا م ونقصان ا م ه عن ا ح ط هو نقصان س م ا عن س ح ا فنقصان س م
عن س ح ا اصغر من زاويتا ح ا م وهو مثل زاويتي ح ا م ح س م هذا خلف فلا يمكن انعطاف من الى
ا من نقطة غير ح فان كان بصر ا على خط ا ح كفى البيان كما ذكرنا بعينه وان كان خارجا عن خط
ح ك فليكن في جهة ك والجسم الذي فيه ا متصلا الى النقطتين فانا نبعد اخراج خطوط ا س ح ط
س م ه ح م ع ح ك ونصل خطي ا ح ا م فهما تقطعان المحيط مما يلي ا فليقطعاه على ص ق فان
كانت عطفية ط ح س تساوي عطفية ه م ح فان زاويتا س م ا تساوي س ح ا بمثل ما مر وهو محال
وان كانت اعظم فتكون س ح ا اصغر من س م ا وذلك ايضا محال وان كانت اصغر فانعطافية ط ح ا
ايضا اصغر من ه م ا وجميع ح ح ا اصغر من جميع ح م ا فيكون ح ح م اصغر من ح ا م وزاويتا ح ح
م يوترها عند المحيط قوس هو ضعف ح م و ح ا م يوترها 3 عند المحيط زيادة قوس ح م على ص ق
فضعف قوس ح م اصغر من زيادة قوس ح م على قوس ص ق هذا محال فليس ينعطف صورة ب الى
بصر ا الا من نقطة واحدة فلا يكون له الا خيال واحد ويكون اما قدام البصر واما من وراءه واما في موضع
الانعطاف كما مر فيما تقدم وان كان جسم ا اغلظ كما اذا كان البصر في النقطة المبصرة ا فلا يكون



لا الا خيال واحد كما بينا في الشكل الثامن وجميع
ما بيناه في الانعطافات عن محيط الدائرة
عن محدبها وعن مقعرها يلزم في
السطوح الكرية والاسطوانية

ما خلا الانعطاف المستدير عن محيط الدائرة فانه لا يكون في غير الكرية اقول وفي حكم الكريات المجسمات
والحادثة من ادارة القطوع على سهامها قال تنبيه هذا اذا كان جسم الشف متشابه الجوهر فاما اذا
كان جوهره مختلفا فان الخيالات قد تختلف بحسب الوضع وقد يتعدد وكذلك ان لم يكن
سطح المخالف واحدا كما ذكرنا في مستويا او مستديرا كريا تنبيه وربما نظر ناظر الى كرة مشفة
صنعت او اسطوانة مشفة صنعت من البلور واشباهه وكان وراءها مبصر في الهواء شاهد وعدد
مثل الهواء على صفة مخالفة لما ذكرنا او رءاه متعددا وذلك انما يكون بسبب انعطافين انعطاف من الهواء
في سطح الكرة الذي يلي المبصر الى سطحها الاخر وانعطاف اخر من ذلك السطح الى البصر في الهواء او منتشر
الى طرف من ذلك عند الكلام في اغلاط البصر بسبب الانعطاف الفصل السادس في كيفية ادراك
البصر المبصرات بالانعطاف اثناء عشر فصلا مقدمة قد بين ان الصور كيف يمتد في الاجسام
المشفة الى سطوح اجسام مخالفة وكيف ينعطف عنها وان النقطتين اللتين عليهما يمتد و
ينعطف ضوء نقطة الى نقطة اخرى هما اللتان عليهما يمتد وينعطف ضوء الاخرى الى الاولى و
بين بالاستقراء ان كل جسم مخالف للهواء اذا نظر اليه الناظر فانه يدرك كل ما وراءه من المبصرات
المقابلة للبصر اقول فيه نظر وذلك ان المقابلة مفسرة في الكتاب بان لا يقطع السمت المستقيم
المتوهم بين البصر والمبصر كثيف واذا كان في الحكم العام مقصورا في الكرة المشفة اذا قوبل بها البصر
فان جميع ما وراءها لا يدركها البصر بل بعضها كما بين في ذيل الكتاب من ان الحايل غير كثيف قال و
كذلك ان نظر بصر واحد وجعل البصر على شفا اغلظ من الهواء كالماء والزجاج فانه يرى جميع ما

ماوراء ذلك الجسم مما في الهواء اقول وفيه النظر السابق بل كلما قوبل البصر بجسم مشف اغلظ من الهواء
محدود النهايات عند الحس على اي شكل كان فلا بد وان يحجب بعض ما فيه وبعض ما وراءه في الهواء
عن البصر وتبين ذلك في الخاتمة ان شاء الله تعالى قال وان حول الناظر بصره بعينه وجبينه بل في جهة
ولم يتعد عن موضعها الاول كثيرا فانه يدرك شكل ما كان يدركه في الاول او اكثره ولان البصر لا يدرك
بالاستقامة عن وراء المخالف سوى نقطة واحدة فتمام الصورة مما يدركها من الضوء الممتد من البصر
الى سطح المشف المنعطف الى البصر واذا ادرك البصر صور المبصرات التي في المخالف في موضع من الهواء
فان فرض مكان البصر نقطة مضيئة خرج عنها مخروط ضوء الى السطح فانعطف على الجسم الاول الى
المبصرات في وقت واحد وحالة واحدة وكذلك حال كل نقطة قريبة من البصر وليس وقت من الاوقات
لخصوصية هذه الحال من غيره بل هذه خاصة طبيعية للضوء واللون اللذين في المبصرات واذا كانت
كذلك فكل نقطة من المبصر فان صورتها تمتد الى كل نقطة في الهواء مستقيما او منعطفا فصورة
جميع المبصر منعطف الى كل نقطة في الهواء ولذلك يرى جماعة متفرقة في بلاد شتى كوكبا بعينه من
السماء في وقت بعينه وهذه الحال موجودة في الجسم الواحد ايضا اعني ان صورة المبصر الذي فيه
ممتدة الى كل نقطة فيه فيلزم ان يكون كل نقطة في الهواء يمتد منها الى سطح كل جسم مشف فيه
مبصر من المبصرات مخروط ومخروط منعطف راسه النقطة التي في الهواء وقاعدته ذلك المبصر وانعطافه
عند سطح المشف اقول فمخروط ومخروط منعطف انما هو فيما هل شهد القول المستقصى فيما مر من ان
مجسم مركب من مخروطين فالمستقيم منهما تام والمنعطف اما تام او ناقص كما يحقق في ذيل الكتاب ان
شاء الله تعالى قال فهذا كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعطاف قد مر في فصل الخيال ان كل
ما يدركه البصر بالانعطاف يدركه في موضع الخيال وهو الفصل المشترك المذكور فاذا توهمنا ان
كل نقطة من المبصر خرج منه عمود على السطح فيحدث منها جسم خارج من المبصر الى سطح المشف اقول
هذا اذا لم يكن سطح المبصر مستويا وقائما على سطح المخالف فان جميع الاعمدة حينئذ يكون في ذلك
السطح قال وكل خط من خطوط هذا الجسم تلاقي خطا من خطوط مخروط شعاع البصر فاذا اخرج
المخروط الممتد من مركز البصر على استقامته قطع الجسم وحدث بينهما فصل مشترك هو سطح فيه
جميع خيالات نقاط صورة المبصر وذلك السطح هو خيال المبصر اقول لعل صاحب الكتاب رحمه الله
انما ذكر هذا المعنى بهذه العبارة فيلزم ان يكون هذا الجسم قاطعا للمخروط المنعطف ثم اقول
المخروط المنعطف ليست على ما ينبغي فان المنعطف هو الذي يمتد الى الصورة فهو لا ملاقي الجسم
اعني الاعمدة المجتمعة الا عند الصورة فلا يكون الفصل على هذا الا خيالا فان كان سطح الجسم
الذي فيه المبصر مستويا فان الجسم المتوهم يكون متساوي الغلظ ويكون الخيال اعظم من المبصر

ﻫ د م انعطافهما الى ح ط اما ان يكون متساويين او اصغر او اعظم فان ساوتهما تساوت زاويتا
ح ه ا د م ا فيبقى ا ب ا م ب متساويتين لكونهما تمام الاوليين من قائمتين هذا خلف وان كانت
زاويتا ح ه ط اصغر فح ه ا اصغر من د م ا فزاوية ا م ب اصغر من ا ب هذا ايضا خلف وان كانت
زاويتا ح ه ط اعظم فانا نخرج خطي ب م الى محيط الدائرة وليلاقياه على ع ق فزاويتا ب م
متساويتان اللتين يوترهما عند المحيط قوسا م ع ق معا ولان زاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible] فزاوية
م ر ه اعظم من م سه لتساوي زاويتي [illegible] من مثلثيهما ويكون زيادة زاوية [illegible] على زاوية م كزيادة زاوية
[illegible] على زاوية [illegible] وزاوية [illegible] ان كانت على المحيط كانت القوس الموترة لها ضعف [illegible] فضعف قوس
[illegible] اعظم من قوسي م ق ع معا التي توتر عند المحيط زاويتي [illegible] وزيادة ضعف [illegible]
على القوسين معا هي زيادة [illegible] على [illegible] فزيادة زاوية [illegible] على زاوية [illegible] هي التي يوترها عند المحيط
زيادة قوس [illegible] على قوس [illegible] وزيادة قوس [illegible] على قوس [illegible] اصغر من قوسي م ع ق معا فالزاوية
الموترة لها عند المحيط تلك الزيادة اصغر من زاوية [illegible] فزيادة زاوية [illegible] على زاوية [illegible] اصغر من زاوية
[illegible] اعني [illegible] على زاوية [illegible] اعني [illegible] اصغر من زاوية [illegible] فزيادة زاوية [illegible] على [illegible] اصغر بكثير من
زاوية [illegible] اعني [illegible] اصغر من زاوية [illegible] فزيادة زاوية ح ه ا على [illegible] اصغر بكثير من زاوية [illegible] و
زيادة ح ه ا على [illegible] اعني زيادة زاوية ا م ب تمام الثانية من قائمتين على [illegible] تمام الاولى منهما
فزيادة زاوية [illegible] على زاوية [illegible] اصغر من زاوية [illegible] وهو محال لانهما ساويتاها [illegible] زاويتي [illegible]
[illegible] فلا يمكن ان ينعطف صورتا [illegible] الى البصر الا من نقطة واحدة فلا يكون لها الا خيال واحد اقول
العيان يخالف هذه الدعوى فان المعتبر اذا عمد الى كرة بلورية نقية ورسم نقطة مقتدرة الحجم على حوازه
من قرطاس ابيض بلون مشرق ثم يلصق القرطاس بالكرة ثم يقابل بالكرة ضوءا يصل الى النقطة وتأملها
حتى يدركها من وسط القطعة المقابلة فاذا ادركها حرك الكرة يمنة او يسرة او علوا او سفلا
برفق فيرى النقطة متحركة بحسب ذلك الى طرف القطعة فاذا قارب الطرف ظهرت من نهايته
الطرف صورة لتلك النقطة اخرى وبحسب تلك الحركة تباعد عن الطرف الى الاولى فيتقاربان
الى ان يلتقيا ثم يمحقا وكذلك لو فصل من الكرة قطعة صغيرة جدا بسطح مستو ثم الصق المحازية
بقاعدة القطعة العظمى ويجعل النقطة المرسومة قريبة جدا من طرف قاعدة القطعة فانه يجد
الامر كذلك والابين في الاعتبار ان نرسم النقطة على نفس الكرة والقاعدة وهذه المسألة سنبينه
في ذيل الكتاب والله الموفق للصواب قال الا ان موضع الخيال يختلف بحسب اوضاع [illegible] ونتصل
[illegible] مخطا [illegible] اما ان يلقى خط ا ه او يوازيه فان لقيه فاما ان يلقاه من دون نقطة ا مثل خط
[illegible] الذي يلقى ا ه على ك او من وراء نقطة ا مثل [illegible] الذي يلقى ا ه على [illegible] اذا اخرج ه ا ق



ان واراه فثل ب والمتوسط بينهما فان كان الالتقا على مثل نقطة ك كان
الخيال قدام البصر والصورة بينه وان كان على مثل ص ادركنا البصر صورة
ت مقابلة لنا الان ولا يكون في غاية البيان بل يكون شبيهه لان البصر يريها
في غير موضعها وقد تبين هذا عند كلامنا في الانعكاس وان كان خط
ز ت موازيا لخط ه ا فان الخيال يكون خطا غير محدود ويدرك
البصر الصورة بالانعطاف وعلى تلك شبيهة بالعلة التي
ذكرناها في الانعكاس اذا كان الانعكاس على خط
موازي للعمود **خامس** فقد تبين ان المبصر الذي يليه البصر
من وراء الجسم المخالف الكري السطح محدبه يلي البصر فليس له الا خيال واحد
ولا يرى الا واحدا فان كان المبصر من وراء جسم الطف مستدير
السطح مقعره مما يلي البصر فالحكم كذلك وذلك لان البصر حينئذ
يكون بمنزلة نقطة ت والمبصر بمنزلة نقطة ا وصورة ا التي ترد
الى محيط ح ه ز ويلقاه على ه وينعطف منه على ه ت انما ترد على
مري صورة ت الممتدة على ت ه المنعطفة على ه ا واذ قد بان ان
انعطاف صورة ت لا يكون الا من نقطة واحدة فكذلك صورة ا
اقول والنظر في هذا الحكم كما في الحكم السابق لتعريضه عليه قال وان كان
صورة ا على العمود الخارج من نقطة ت رويت بالاستقامة غير منعطفة
وذلك ما اردناه وايضا فلنعد الشكل السابع ونفرض على المحيط داير ح ه د
نقطة مما يلي جهة م وليكن على القطعة المقابلة للبصر من الداير ويخرج
منها ه ط موازيا لا ه ونصل ز ه ونخرجه الى ح وليكن نسبة زاوية ز م ك الى
ضعف زاوية ك ه ط اعظم نسبة يكون لعطفه الى انعطافها وذلك ان الزوايا
الانعطافية تختلف ويكون لصغرها بالقياس الى الحس غاية اذا جاوزها لم يدرك الحس مقدار
الانعطاف اعني انه يدرك مركز الضوء النافذ عند اعتباره بالالة كانه على استقامة خط النفس
ويحصل زاويتي ز ه ط مشتركة ه ط فلان زاوية ك مساوية لزاويتي ز ط فزاوية ك ه ضعف ك ه ط
فنسبة زاوية ز ك ه الى ك ه اعظم نسبة يكون لعطفه الى انعطافها و ه ك يلقى ا و فليلقه على
ت ويخرج من ه خطا موازيا لقطر فيلقى ه م خارج الداير مما يلي ح وليكن على ا و ويخرج منه الى
ل فزاوية ل ه ا مثل ك ه فزاوية ا ح ه مثل ك ه فزاوية ا هي الانعطافية لعطفه ك ه م اقول

بمقدار يسير اقول و في الحكم نظر سنذكره في الفصل السابع قال **ز** وان كان كري محدبه يلي البصر والبصر
من دون مركزه فان الجسم المتوهم يكون مخروطا راسه مركز الكرة واتساعه الى جانب السطح مما يلي البصر
ه فان كان التقاطع بين البصر وبين السطح الكري كان الخيال اوسع من المبصر نفسه **و** وان كان التقاطع
من وراء البصر كان الخيال اضيق من المبصر اقول هذان الحكمان ليسا على اطلاقهما كما تبين من مباحث
الخاتمة قال **ز** وان كان البصر فيما وراء مركز السطح الكري فان الجسم المتوهم يكون مخروطين متقابلين عند
مركز الكرة ويكون مواضع التقاطع بين الجسم المتوهم وبين المخروط المنعطف مختلفة فربما كان موضع
التقاطع الذي فيه الخيال اعظم من المبصر وربما كان اصغر وربما كان مساويا له **ح** وان كان السطح كريا
مقعره يلي البصر فان الجسم المتوهم يكون مخروطا راسه مركز الكرة فيكون كلما قارب السطح الكري ضاق و
اجتمع وكلما كان موضع التقاطع اقرب الى مركز الكرة من المبصر كان الخيال اصغر وكلما كان ابعد كان
الخيال اعظم اقول وفيه ايضا نظر سنبين في خاتمة قال **ط** واذا ادركنا البصر الواحد عدة من الابصار
في وقت واحد فان خيالات تلك الابصار كلها تكون على الجسم المتوهم القائم على الشعاع **ي** والمبصر
الواحد قد يدركه الانسان في وقت واحد بالبصرين معا بالانعطاف واحدا اقول بل كثيرا ما يدركه
قال وذلك لانا قد بينا في المقالة الثالثة ان كل مبصر يدرك على الاستقامة بالبصرين معا اذا اجتمع
كل نقطة منه شعاعان من البصرين متشابها الوضع بالقياس الى سهمي البصرين فانه يدرك واحدا
فان لم يكن تشابه ذلك الوضع حصل كل شعاع يتعدد واكثر ما يدرك منها يكون وضعها من البصرين
متشابها والمدرك بالانعطاف انما يدرك في موضع الخيال والخيال يدرك بالاستقامة فاطرد هذا
الحكم واذا كان وضع ما الى البصر بالقياس الى البصرين وضعا مختلفا اختلافا يسيرا فانه يرى ايضا
واحدا لكن الصورة التي يدركها البصر من الخيال يكون مخالفة لصورة المبصر وسببه لا محققه
اذا كان الاختلاف كثيرا فانه يرى الصورة اثنين الا ان ذلك يكون نادرا هذا هو كيفية ادراك البصر
المبصرات بالانعطاف **يا** واذ تبين ذلك فانا نقول قولا كليا ان البصر انما يدرك جميع المبصرات
بالانعطاف سواء كانا اعني البصر والمبصر في جسم واحد مشف او في جسمين مشفين وسواء كان
الادراك بالاستقامة او بالانعكاس اقول يريد ان البصر يدرك جميع الاشياء بالانعطاف بل لا يمكن
ان يرى بعضها بالاستقامة قال وهذا الانعطاف هو عند سطح البصر يعني الجزء المقابل للثقب العنبية
من سطح القرنية وذلك ان طبقات البصر التي هي القرنية والبيضية هي ايضا مشفة واغلظ من الهواء
فان صور المبصرات التي في الهواء ممتدة في اجسامها وهي مماسة لسطح البصر فاذا انتهت اليه ثم تنعطف
عنه في طبقات البصر فان امتدت على الاعمدة القائمة على سطح البصر نفذت على استقامتها والا
على الاعمدة المشرفة والنافذ على الاستقامة ايضا ينعطف من نقاط اخر وذلك ان جميع خطوط الشعاع

التي هي اعمدة على سطوح طبقات البصر ويشتمل عليها مخروط راسه مركز البصر وقاعدته محيط ثقب
العنبية وهذا المخروط هو المسمى مخروط الشعاع اذا امتد وتباعد عن البصر اتسع فكل مبصر كان
داخل المخروط فان صورته تمتد على استقامة خطوط الشعاع وينفذ في الطبقات بالاستقامة و
كل مبصر كان خارج المخروط فلا يمكن امتداد صورته الى سطح البصر على العمود فلا يرى الا بانعطاف
اما كيفية رويته بالانعطاف فهو ان صور المبصرات المقابلة للسطح المذكور تمتد على استقامة الى سطح
البصر البتة فاذا انتهت اليه انعطفت فيه ضرورة ولان كل نقطة في مخروط الشعاع فان صورتها
يمتد في مخروط راسه وهي وقاعدته سطح البصر والخطوط التي انتشرت عنها المخروط جميعا ما لها على
السطح سوى خط واحد فصورة النقطة الممتدة عليه تنفذ مستقيمة والاخرى تنفذ منعطفة فتبين ان
جميع الصور المقابلة فيها تنفذ منعطفة وبعضها ينفذ مستقيما وكذلك حكم صور المبصرات التي هي في
جسم مشف غير الذي فيه البصر كالماء والسماء والتي من وراء سائر الاجسام المخالفة والتي ينعكس عن الاجسام
الصقيلة وينتهي الى سطح البصر وقد بقي لنا بيان ان الصور المنعطفة في البصر يحس بها القوة الحساسة
قد بينا في المقالة الاولى ان الحاس لو كان يحس من كل نقطة من سطحه بكل صورة ترد اليها لكان
يحس بصور المبصرات متزاحمة غير متميزة وبينا انه ليس يحس بها الا من سموت الاعمدة القائمة على سطحه
فقط واذا كان كذلك تميزت له المبصرات غير متزاحمة وبينا في هذه المقالة ان الصور المنعطفة لا
يدركها البصر الا على الاعمدة الخارجة من المبصرات على سطوح الاجسام اعني على مواضع الخيالات
والاشعة الخارجة الى مواضع الخيالات هي الاعمدة الخارجة من مركز البصر على سطوح طبقاته
فتبين ان الصور المنعطفة ايضا من سطح البصر انما تدرك على سموت الاعمدة القائمة على سطح البصر
فيكون ايضا متميزة اقول فان قيل فاذا ادرك البصر نقطة آ في الهواء باستقامة وادرك نقطة ب
بانعطاف وكان خيالها في موضع آ فقد حصلت الصورتان في موضع واحد من سطح البصر فيلزم الاختلاط
وعدم التميز قلنا هذا الفرض محال لان الخيالات يكون جميعها مركز البصر فلا يمكن عند آ قال و
اذ ذاك فالصور التي ليست في مخروط الشعاع انما يدركها البصر بالانعطاف والاشعة التي تنعطف
من البصر الى تلك المبصرات يجوز ان يسمى خطوط الشعاع على طريق الاستعارة لانها شبيهة بخطوط
الشعاع من حيث خروجها عن البصر اعتبار وقد يمكن ان يتبين ان البصر يدرك المبصرات الخارجة
عن مخروط الشعاع انعطافا بالقياس والاعتبار وذلك ان موخر العين وما فوقها وما يحيط بها من
محاجرها خارجة عن المخروط بلا شبهة واذا اعتمد الناظر ميلا دقيقا وجعل طرفه عند موخر
عينه فيما بين جفنيه وسكن بصره فانه يرى طرف الميل وكذا ان دخله فيها والصق طرفه بجانب
سوادها او قريبا منه وكذا اذا الصق بسائر محيط الاسفل وشبهه ان يكون سطحها الاعلى موازيا

لسطح البصر عند الحس فانه يرى سطح سبابته وهذه المواضع كلها خارجة عن المخروط بلا تردد ولان مخروط
الشعاع الذي على اعالي سواد ثقب العنبية لا يتسع الى محاجر العين فان تحركت في جميع نواحيها
ولا شك ان صورة الميل والاصبع يمتد الى سطح البصر في الهواء على الاستقامة وتلك الخطوط خارجة
عن المخروط فهي لا تنفذ في الطبقات اعمدة على سطح البصر وهي مرئية فتنفذ منعطفة هذا بالقياس
اعتبار آخر ويمكن ان يتبين بالاستقراء ان البصر يدرك المبصرات التي في داخل مخروط الشعاع بالانعطاف
مع ادراكها على الاستقامة وذلك بان يعتمد الناظر ابرة وخلالة دقيقة ويقابل جانبيها اما حين
نحو الباصر ويستر احدى عينيه ويجعل الابرة مقابلة للعين الاخرى ويقرب الابرة الى بصره جدا
ويجعلها مقابلة لوسط بصره وينظر الى الحايط الابيض فانه يرى الابرة كانها جسم شف فيه
بعض الكثافة ويرى كل ما وراءها ويجد عرض الابرة اضعاف لقربها من البصر واذا جعل على
الموضع من الحايط نقوشا مختلفة ثم يعتبر كما ذكرنا فانه يرى تلك النقوش بتمامها غير مستترة
اصلا بشرط ان لا يبعد عن النقوش بعدا متفاوتا وليس ذلك من خواص الكشف بل في ذلك خاصية
الشف وكان من حقها ان يستر اضعاف عرضها من الحايط لكثافتها ولان الابرة دقيق عرضها
اقل من عرض سطح البصر والصور التي على الحايط الممتدة على الاستقامة الى البصر يقطعها الابرة
غير ممكن ان يصل مستقيما الى البصر وهي مرئية فلا شك انها منعطفة في الجو الذي لم يستر بالابرة
من سطح البصر ويحقق هذا المعنى ان الابرة لو كانت غليظة مساوية لجميع سطح البصر فلا يرى شيئا
من الحايط البتة واذا رفع الناظر الابرة فلا يبطل ذلك الانعطاف الذي كان يحصل لاجل ما كان
بسبب الابرة بل يزيد في الانعطاف ما يعطف من المواضع التي كانت مستترة بالابرة ويحققه
ان الناظر يرى الموضع بعد رفع الابرة ادراكا ابين فاما التشفيف الذي يدركه فهو غلط و
ذلك لان الناظر قد علم ان الجسم المشف لا يستر ما وراءه يكون مشفا حاصل الفصل فقد تبين ان
جميع ما يراه البصر بالاستقامة والانعكاس والانعطاف فانما يراه بالانعطاف عند سطح البصر
فمنها ما يدركه باستقامة وانعطاف ايضا عنده ومنها ما يدركه بانعطاف عنده فقط ولهذا
صار ما يقابل وسط البصر ابين مما هو محيط به وذلك لان ما يدركه هناك يدركه بالاستقامة
والانعطاف معا وما يحيط به يدركه بالانعطاف فقط اقول فان قيل اذا كان الجزء من سطح البصر
مشغولا بصورة الخلالة الواردة على الاستقامة فصورة ما يحجبه الخلالة اما ان ينعطف الى
مكان صورة الخلالة او الى غيره فان كان الى مكانها كان واجبا ان لا يحس بها لشغل الصورة الاقوى
الحاس وان كان الى مكان اخر فكان واجبا ان لا يرى المحجوب على سمت الخلالة قلنا الانعطاف انما
هو الى ذلك المكان او الى مكان قريب منه بحيث لا تقدر الحس على التميز بينهما كما يقتضيه اصول

الانعطاف والشعل حاصل لكبر الكلية فلذلك يدرك الامتزاج فان قيل لم كانت الجلالة اذا كانت
على بعد من البصر يحجب ما وراها بالكلية وهي اذ ذاك اصغر عند الحس منها اذا كانت على قرب تشف
واضعف تأثيرا في البصر لضعف صورتها ولم يكون هذا الادراك عندما تكون على قرب من البصر
خارج عن الاعتدال فنقول والله الملهم للصواب لما كان الاحساس بالصور من اجل تأثيرها في البصر
وكانت الصورة الواردة على استقامة اقوى كان تأثير المستقيم اشد لان الصور المنعطفة تتفاوت
في القوة والضعف فمنها ما هو قريب جدا من المستقيم ومنها ما هو ابعد وابعد بحسب صغر الانعطاف
وعظمه وهذه الصور جميعها انواع متباينة والتباين فيها اشد من التباين بين اجزاء ضوء واحد
ممتد في مسافة لان الصور المنعطفة يجتمع فيها الانعطاف والبعد عن المبدا اذا كان سطح الجسم المخالف
مستويا او محدبا كسطح المخالف للبصر واذا كان محدبا كان الضعف الحادث بسبب الانعطاف في
مسافة اقل منه اذا كان مستويا بل فيهما اشبه المتناهي الى غير المتناهي وكلما كان التحديب اكثر كان
سطح البصر كانت مسافة امتداد الانعطاف اقصر والتباين بين الصور المنعطفة اكثر وهذا مما يشاهد
عند التامل والصور المتباينة اذا اجتمعت في موضع لم يبق صورة منها على صرافتها وقوتها بل انكسرت
قواها وهياتها ويحدث عند ذلك صورة تباين الكل والحادث قد يصير اضعف من الاقوى منها
اذا كانت الصور متباينة جدا وقد يقوى اذا كانت متشابهة ونظير ذلك ان ضوء الصباح اذا ظهر
ففي تاثيره لا يدرك منه للناظر سوى اثر ضعيف جدا لا تاثير له في الجو ويوجد في الجو ضوء ما يحجب
ما يشرق عليه من الكواكب فاذا قوي ضوء الصباح قليلا احس في الجو بظلمة لم يكن قبل ثم يزداد
ضوء الصباح قليلا احس في الجو بظلمة لم يكن قبل ثم يزداد الضوء فتزول تلك الظلمة ويحس فيه
بضوء مخالف لما كان قبل واقوى لان ضوء الصباح مانع من اضواء الكواكب جدا ويوجد لهذا
المعنى نظاير في الامور الطبيعية ثم ان الاضواء ليست بضعف حال استدادها عن المبدا في
مسافة واحدة على نسبة واحدة فليكون ضوءان مختلفان واردان من بعد واحد الى مكان واحد
متناسبين في الضعف في كل جزء من اجزاء المسافة التناسب الاول لان الضوء القوي يكون ما ثم
ما بين مبداه ومنتهاه عند اضمحلاله اعظم من مسافة الضعيف فما يعرض له من الضعف في
اجزاء مسافته انما يكون بحسب تناسب اجزاء تلك المسافة وكذلك الضوء الضعيف في المرتبة التي
يصل اليها القوي من الضعيف يكون في جزء من المسافة اعظم من مسافة تلك المرتبة بالنسبة الى
الضعيف فاذا امتد ضوءان مختلفان من بعد واحد فكلما ابعدا عن المبدا كان الاختلاف بينهما
اشد فاذا اجتمعا عند ذلك في محل واحد كان تاثير القوي في الضعيف اظهر والتباين بينهما
اكثر فالبصر قد يدرك الصورتين من قرب فاذا ابعد عنهما قدرا لا يحس باحديهما ويحس بالاخرى

فلذا قابل البصر المبصر يتشكل بينهما مخروط استقامة ويتشكل بين كل نقطة من المبصر وسطح البصر مخروطات
اضوائها وينعطف جميعا في البصر الا الاعمدة ومعلوم ان صور النقط المنعطفة في الجسم الكري
اعني البصر انما يحصل في اجزاء من الجليدية اقرب الى السهام من نقط الانعطاف والصور الانعطافية
مراتب واقواها التي تلي الصورة المستقيمة فاذا قرب المبصر جدا ظهر بعض المنعطفة على المستقيم
بعض الظهور ويحس بها البصر ولانها ابعد عن العمود فيكون الصورة اعظم لان صور النقطة
المنعطفة في البصر يحصل في دائرة من سطح الجليدية مركزها موضع صورتها الواردة على الاستقامة
ولانها يخالف المستقيم ولانها يخالف المستقيم فتكسرها فلا يبقى المستقيم القوة على الحجب بالكل
فيظهر صورة ما وراها بالانعطاف ولما كان المبصر كلما بعد من البصر تقوى صور نقاطه المنعطفة
ويصير صورتها المنعطفة اعظم وصورتها المستقيمة اضعف لخلل المنعطفة وقوتها فيذلك
شفيف الصورة اشد ويرى ما وراه ابين وهذا اسناد نفي الصورة عند القرب القريب في
اشتباهها الى هذا السبب اولى واقوى فان السبب المذكور ثم مظنون والاسناد اليه كان على
سبيل الاضطرار وهذا السبب موجود محقق رد والزام وبعد ذلك فنقول لو كان الابصار
بالشعاع لما ادركنا البصر المبصرات الملتصقة بالحاجب لان تلك الخطوط لا يتسع اليها ولما ادرك
البصر الذي على سمت الخلل الدقيقة لان جسم الخلل الكثيف يقطع السموت الشعاعية ولا
يمكن ان ينعطف شيء من الخطوط الشعاعية في الهوا لكون الجسم اعمى فلا يمكن ادراك هذين
الصنفين من المبصرات لاستحالة اتيان خطوط الشعاع اليهما على الاستقامة وبالانعطاف و
بالانعكاس لكنهما مدركات فلا يكون الابصار بالشعاع وذلك ما وعدنا ايراده اوائل الكتاب
تنبيه والبصر قد يحس باختلاف ضوئين من بعد بعيد غير متفاوت ولا يحس من القرب لما ذكرنا
ان الضوئين المختلفين اذا بعدا عن المبدا اشتد اختلافهما لان المسافة مؤثرة في الاضعف اكثر
مما يؤثر في الاقوى ومن نظاير ذلك انا اذا كان جداران متقاربان متوازيين ليس البعد بينهما باكثر
من خمسة اذرع وقد ارتفعت الشمس حتى استظل اصل احدهما بالاخر وقد وجه ثم كان من
وراء الجدار المظل من جهة الشمس بعض جسم عريض منتصب كشجرة او منارة بحيث يقع ظله على وجه
الجدار الضاحي المستظل اصله وينتهي الى اعلاه فيقطع الضوء الذي عليه فالمعتبر بعيد من مكان
ظل ذلك الجسم فانه يرى على وجه الجدار المقابل للضاحي المستظل جميعا بالوجه الاخر ظلا شبيها
بظل ذلك الجسم القائم وضعا وقدرا وكذا على الجزء من وجه الارض المستظل ويوجد ما قرب من
الجزء الذي على وجه الارض والجدار من اصل ذلك الظل الذي عند اصل الجدار اكثف ظلا من
البعيد وكذا لو كان بعض وجه الارض ضاحيا واما قرب المعتبر من ذلك المكان فليس يدرك ذلك

بل ظلا متشابها واذا بعد جدا فليس يدرك ايضا بل يدرك ظلا متشابها اكثف من الاول وذلك
لان وجه الجدار المظل انما يستضيء بالضوء الثاني الوارد اليه من الجو ومن ضوء الجدار الضاحي و
كل نقطة منه فانما يستضيء من النقطة الاقرب اليها من وجه الضاحي واشد من استضائتها من سائر
النقاط فلما كان سائر اجزائه يستضيء من الاجزاء القريبة والبعيدة وموضع الظل لم يستضئ من الجزء
الاقرب لكونه مستظلا بالجسم القائم تضعف فيه الضوء الثاني الوارد من وجه الضاحي من الجو و
قوي في سائر الاجزاء فاذا كان البصر على بعد غير بعيد منه احس بنقصان الثاني عن الاول فادرك
تفاوتا فحكم بوجود ظل واذا كان على قرب قريب لم يقع ذلك الاحساس لقلة التفاوت وكذا اذا كان
على بعد بعيد لضعف الصورتين وهذا لما استعرت ان البصر يميز المختلفين من بعد ولا يميز
عن القرب المعتدل قال وهذا المعنى اعني ان جميع ما يدركه البصر يدركه بالانعطاف هو معنى ما
لم يعلم احد من المتقدمين ولا بينه على احد من المتاخرين وهو كيفية ادراك البصر لجميع المبصرات على
التحقيق اقول اللازم من جميع ما تحقق من حال المبصرات مخروطات الشعاع [illegible] مركز البصر وقاعدة
محيط الثقب ويخرج من البصر مستقيما ولا يخرج الى اطراف الحاجب فاما ادراك باستقامة وما
عن جوانبها الى نهايات ما يدرك فانما يدرك بالانعطاف فنقول ولا انا نجد عند التحديق الى نقطة
ان موضع التحديق سبين محقق والذي يتلوه قريب منه ويحدث الاشتباه بحسب البعد عن الموضع
الى النهايات على تدريج وتدرك جميع ما ذكر على ترتيبها ثم ليكن مركز البصر آ وتوهم سطحا يمر به
وبمركز ثقب العنبية والحدقة في محدب القرنية قوس ب ح وفي مقعرها قوس د ه وفي سطح الجليدية
قوس ز ح ولكن نقطتا د ه على محيط الثقب ويخرج آ ب آ ح الى ط ك فصور النقاط التي بين خطي
ح ك ب ط ترد على خطوط الشعاع فاما الخارجة فان الصور الواردة المسامتة الى [illegible] اذا انعطفت
فانما ترد الى نقطة فيما بين د ه ضرورة ولا اولى الواردة الى نقطة اخرى من قوس ب ح فصل النقاط
المسامتة عن ... يحصل بتاسرها ولا يرد الى البصر صورة نقطة تنتهي الى نقطة خارجة من قوس
ب ح الا اذا كانت ينعطف الى ح آ ونقطة بين د ه والا لجبها



جرم العنبية واذ ذاك تحل الصورة المسامتة متاسرفلا
يحصل الصور المنعطفة مترتبة كترتيبها في الخارج ويلزم
ايضا ان يمتزج الصور المنعطفة بنقص المستقيم ولا يقال
انها تتميز بمواضع الخيالات جميعا يكون مركز البصر و
كلاهما محال لا محيص عنهما على تلك الاصول والذي سنح
في حل ذلك من حال مخروط الشعاع هو ان الاشعة ينبغي ان يكون خارجة من مركز البصر الى ان تنتهي

الى مقعر القرنية ولا يكون سطح مقعرها موازيا لمحدب الجليدية بل مركز استدارتها يكون اقرب اليها
من مركز البصر ولا يبعد ذلك من قوة اندفاع الروح التي يملأ الرطوبة البيضية وثقل القرنية حتى
يصير تقعيرها اكثف كره واذ ذاك ينعطف مخروط الشعاع عند النفوذ في جرم القرنية على
اتساع اعظم لما يقتضيه الاصول وذكر مفصلا في الخاتمة الا السهم وانعطاف ما قرب منه اصغر
يكون مركز محدب القرنية ابعد في الضوء قليلا اولا فاذا انتهى المخروط المنعطف اليها انعطفت ثانيا
في الهواء على اتساع اعظم ايضا الى اطراف الحاجب فيكون جميع النقاط المدركة على ترتيبها وما قرب
من السهم ابين ادراكا والمبصرات التي تقع في حواشي المخروط المنعطف ثانيا لا بد وان يرى شبهه و
اعظم مما هي عليه وكالمتطاولة او اسين وعلى تدريج كما هو المشاهد وان لا يكون مركز محدب القرنية
مركز البصر فانا يشاهد في بعض الحدق سواء شديدا وان يكون مخروط الشعاع الخارج من ثقب
العنبية ينعطف الى نهايات القرنية حتى لا يبقى جزء منها عطلا فان كان هذا الوجه عند ارباب
النظر سليما عن القدح فليعتمد بالتحقيق الذي تقرر به الحاق فرع باصل وحاصله ان البصر لا يدرك
بالاستقامة سوى نقطة التحديق واما سائر ما يقابله فبالانعطاف ومما يصحح هذا الوجه
تجد الاعظام في الضوء الضعيف جدا كما واخر الفلس اعظم اذا لم يكن البصر قريبا من البصر
فان الناظر في ذلك الوقت اذا كان في غير فانه يرى الحمار في عظم البعير وذلك لان مخروط
الشعاع وهو المتشكل بين البصر ومحيط ثقب العنبية ينمو بحسب الاتساع فيعظم الدائرة
التي يفرزها المخروط من سطح الجليدية فيصير حصص المبصرات من تلك الدائرة اكبر فيصير زوايا مخروطاتها طاتها
عند البصر اعظم واشتباه صورتها توهم زيادة بعد فينضم الى ما ذكر فيظن انها اعظم وكذا
الحال في رؤية المبصرات في الضباب اعظم اذا كان البصر في الضباب وهذا لا يتاتى على الوجه
المشهور فاعرف ذلك فان قيل على هذا الفرض ايضا اذا حصل الانعطاف فيكون المدرك في
موضع الخيال وهو مركز البصر فلا يحصل التميز قلنا لا بد من حصول الخيال فيه لكن البصر ليس
يدرك موضع الخيال ابدا اذا كان عند مركزه او من ورائه وذلك معلوم بالضرورة حال مشاهدة
امثالها انعكاسا وانعطافا وانما يفرع هذا الحكم على ادراكه لموضعها اذا كان قدام البصر من
من دون المرآة او من ورائها او على سبيل الاطراد والحدس في طريق الاعتبار بل بين في تلك الحال
المبصرات بالسموت ويعرف انه لا يدرك مواضعها فادراك مواضع خيالات الصور المذكورة
على ما ذكر وذكرنا محال لان جميعها مركز البصر ثم انا نبني على النحو المذكور في ادراك المعاني الخ
ادراك المواضع الصور المذكورة مرتبة ولا يمكن ذلك على اصله لان الصور المنعطفة حينئذ
لا ينعطف الا عن سطح البصر المحاذي للثقب الموازي لسطح الجليدية واذا انعطفت عن نقطة فان

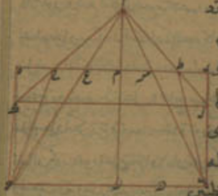
خط الانعطاف لا ينتهي الى الشعاع الخارج الى تلك النقطة بل يقع عن الشعاع في خلاف جهة البصير
فاذا حصلت عند سطح الجليدية فاما ان تتميز عن صورة واردة على الاستقامة الى تلك الموضع
ان كانت او لا فان لم تتميز لم يدركها ولا ادراك محقق وان تميزت ادركهما من سمت واحد وذلك خلاف
العيان وان لم يكن ثم صورة واردة على الاستقامة فيلزم عكس الترتيب وامكانه على الفرض المذكور
معلوم لان الوضع يكون مدركا حسب ادراك الاشياء على حده من التعين والاشتباه ومن الدلايل
على ان الاشعة التي بها تميز المبصرات ليست محصورة في المخروط الذي يخرج ما يقابل ثقب العنبية فقط انا
اذا اخذنا عودا غليظا اعظم من قطر الثقب وقربناه الى البصر الى ان يحصل بين الاهداب في مقطع
المخروط المتوهم الخارج من الثقب بالكلية وجدنا ان بعض المبصرات المقابلة للبصر قد انحجبت بوسط
جسم العود وان حاشيتي العود مهما سعيف متدرج من حواشي الوسط الى الاطراف وان كثيرا
من المبصرات من جانبي العود مدرك على حالها من الاشتباه فيتبين لنا ان تلك المبصرات لا يدرك الا
باشعة منعطفة في حواشي طبقتها القرنية وناهيك بهذا الاعتبار من حسم على الفرض المذكور
وبالمحجب الكشف ما بين المحتسين بالكلية فانه يقوم اعين جوانب الكشف مدركة فان قيل كيف يخرج
امر الخلال على الفرض المذكور فان الكلام مساق فيه على اصله لا على الفرض قلنا يوخذ بدل
الاشعة الخارجة من البصر على استقامة الاشعة المنعطفة ثانيا في الهواء ثم يتم البيان على ما مر لان
سمت المنعطف ايا هو سمت الخط الذي يرد منه الصورة الى البصر حسب وضع البصر من سمت
الشعاع فالسموت التي جاء اليه بعد الانتهاء الى الجليدية كلها كالمنعطفة على اصله فليتلطف
لذلك فان قيل على هذا الفرض يلزم تشوه الصور لان اشكال المبصرات لا تشبه اشكال محالها
من الجليدية قلنا نسلم ذلك لكن لما كان ادراك الاشكال بحركة البصر كما تقرر والادراك
الصحيح بوسط البصر فلا ضرر فيه ويمكن ان يقال لا حاجة الى القول بخروج الاشعة الى مقعر القرنية
بل يفرض مركز تحديب القرنية قريبا من مركز تقعيرها او باسفل او في جهة مركز البصر ايضا فان
ذلك انسب بما يشاهد من شدة تحدب القرنية في البعض واذ ذاك فصور النقط المبصرة ترد على
التحديب الى سطح التقعير في مخروط راسه مركز التحديب فيحصل في سطح التقعير متميزة اذ كل منها
يقع سائر المنعطفات الى محلها ثم يتسع هذا المخروط بعد نفوذه من تقعير القرنية في جسم البيضية
الالطف وينعطف جميع الخطوط الا الواصل بين المراكز ويتدرج الانعطاف من السهم الى الحواشي حتى
فاذا انتهى الى الجليدية جاوز سطحها وترتب فيه جميع الصور الواردة حسب سموتها المترتبة
بعد الانعطاف فادركها البصر من السموت المتميزة عند الخارجة من مركز البصر واذ ذاك فلا
يعرض للصور الانعطاف واحد ويكون على هذا الوجه تقعير يسير قدر ما يحدث الاقلاب المذكور

ولا يبعد من لطف الصانع ان يكون التقعير بحيث يوجب اتساع المخروط قدر ما يحوي جميع سطح الجليدية
نقطا او معظمها فيحصل لكل بصر قدر صالح منه ولا يبقى منه شيء عطلا وهذا الوجه يغني ايضا
عن فرض مركز الجليدية وسموت الشعاع ثم انفصال البصر من تلك السموت فقط بل يكفي فيه مركز
البصر والسموت الى سطح الجليدية فليتامل في ذلك ويحقق امر الخلال على هذا التقدير ليظهر ما ذكرنا
على الوجه الاول وكذا ينقص بعض سطح الجليدية ما ذكر على الاصل المشهور فانها لو كانت كرية لانعطفت
الصور الواردة اليها انعطافا قويا لصغرها فضعفت ويقدر بعض سطح تقل الانعطاف فلما
لم يحصل مستويا او مقعرا فاحق بان يكون ذلك لعود المخروط المنعطف من تقعير القرنية الى
سطح الجليدية المستوي قليلا الى التناسب اجزائه قبل الانعطاف وذلك لان ذات الانعطاف اوجب
اتساعا متزايدا من الوسط الى الحواشي واذا كانت الجليدية مستويا او كريا محدبا ومع اغلظ من البيضية
فلا بد ان ينعطف فيها المخروط ثانيا ويتضايق على التدريج من الوسط الى الحواشي فاذا كان التضايق
مكافيا للاتساع فلا بد فان يعود المخروط عند سطح موخرها الى هيئته الاولى ولا يبدع من الحكمة
البالغة في الخلقة ان يكون التحدب بحيث لاجل ذلك ويقدر ذلك فان تحدب تقعير القرنية اذا فرضت
بحيث يوجب الاتساع الى معظم الجليدية فلا يكافي في ذلك التضايق والحاصل من السطح المستوي فان
ذلك لا يوجب الانخراط الى الراس بل في جهة القاعدة وانما في الخلقة فيشهد بان الانخراط ينبغي ان
يكون الى الراس حتى يحصل عند المسدد من موخرها فلزم ان يكون فيها استدارة ما هي الغرض وهذه
المسئلة انما تتبين بعد التمرن بمسائل الخاتمة فان قيل ان صور البصر الذي هو من وراء الخلال ان تمتنع
ان ترد الى موضع صورة الخلال على الاستقامة لمكان حجب الخلال وعلى الانعطاف ايضا لان
الصور المنعطفة اذا كان سطح المخالف كريا محدبا لا ترد الى محل المستقيم لان مرد السطح اليم
للكرة وقد تقرر ان مسير الصور المنعطفة المدركة لا بد ان يكون قبل الانتهاء الى مركز الكرة فصار
السطح قلنا لما تقرر ان ثم فوق محفظ الصور المتميزة على ترتيبها في محل التمييز وليكن مقعر القرنية الى
سادي الى الحاصل الاخير وان صور النقط المنعطفة يجتمع من جميع الاطراف الى سهم الانعطاف
فلا يدع ان يتساوى الاثران فيقتضي حصول اكثر الصور المنعطفة عند محل المستقيم واضعاف انها
الى محل التمييز كالتساوي المقربين لطف الزجاجية وحفظ القوة وان يتادى فوق الحفظ
الى القرنية واذ ذاك فيتادى صورة ما وراء الخلال الى موضع صور الخلال بالتساوي لا بالانعطاف
وحده والله اعلم **الفصل السابع** في اغلاط البصر التي يعرض من اجل الانعطاف خمسة مقاصد
مقدمة هذه الاغلاط شبيهة بالاغلاط العارضة من اجل الانعكاس وذلك لان المدرك بالانعطاف
يكون مدركا في غير موضعه لكونه مدركا في موضع الخيال فيكون وضعها المدرك غير وضعه في نفسه

والبعد غير البعد وايضا فان الانعطاف يضعف صورة ضوء البصر ولونه ويتبين ذلك بان ينظر
الناظر الى ما في الاناء البصر بأمل على الاجسام الخارجة من البصر الى سطح الماء مثلا كثيرا ثم يحرك البصر
الى ان ينتهي الى العمود فيجدها بين ما وجدها اولا بكثير ولا فرق سوى ما بحسب الانعطاف وايضا فان
المبصرات التي تكون في الاجسام المخالفة التي هي اغلظ من الهواء اذا انعطفت صورها الى البصر
فانها يحيل بها لون الجسم الذي هي فيه واذا كان البصر بالانعطاف مدركا في موضع الخيال وهو
مدركها بالاستقامة فيعرض فيه اغلاط الاستقامة ايضا فالمدرك بالانعطاف يعرض فيه جميع اغلاط
المدرك بالاستقامة ومن يديه ايضا الغلط في الوضع والبعد وضعف الضوء واللون ويكون الاغلاط
العارضة من الاستقامة اكثر فيكون اضعف هذا من جهة نفس البصر فاما الاغلاط التي يعرض بالذي
يعرض من جهة سطح المشف الذي ينعطف عنده فهي كثيرة الفنون الا انها قل ما يعرض للبصر لان سطوح
الاجسام المشفة المالوفات يرى فيها المبصرات هي سطح السماء والماء فاما اوراق الزجاج والاحجار
المشفة المختلفة الاشكال فقل ما يتأملها وليست تجري الاجسام المخالفة مجرى المرايا فان المرايا
يتعمد الناس النظر فيها ليشاهدوا صورهم فهم يتكلفون النظر فيها دائما ويحصلون لذلك في
خيطان الدور مرايا ثابتة واذا نظر الناظر في الاجسام الصقيلة امكن ان يرى صورة كل ما
يقابلها وليس كذلك الاجسام المخالفة واذا كان ذلك فيجب ان يقتصر في اغلاط الانعطاف الجزئية
على ما يدركه البصر دائما بلا تكلف وهو ما يرى في السماء والماء ونذكر سببا ما يرى من وراء الاجسام
المشفة فنقول ان الذي يغلط فيه البصر بالانعطاف بعد الوضع والبعد والضوء واللون
اصناف فيها اعظام المبصرات وذلك ان ما يرى في الماء وما شابهه فانما يرى اعظم وما يرى من
الكواكب وابعاد ما بينها تارة يكون اعظم وتارة اصغر وليس هذه المعاني البرهان فليكن مبصر
في الهواء او خط ب ح في مشف اغلظ فاقول ان ب ح يرى اعظم مما هو فليكن اولا سطح المشف مستو
ولنخرج من منتصف ب ح وليكن د عمود د م على سطح المخالف وينفذ في الهواء فالبصر آ اما ان يكون
على العمود او لا فان كان عليه فيكون خطا ب ح مع فصل الانعطاف في سطح واحد من سطوح الانعطاف
فليكن فصل الانعطاف ب ح ز ه فضوء جميع نقاط ب ح انما ينعطف من نقاط خط ز ه ولنخرج من
نقطتي ب ح عمودين على سطح المخالف فيقعان على خط ز ه وليصلا على نقطتي ز ه فب ح اما ان يكون
موازيا لز ه او لا فان كان فليصل ب آ ح آ وليقطعا خط ز ه على ي ع ولينعطف صورة ب الى آ من
نقطة ك فيكون بين ب ك وكذا فلينعطف صورة ح الى آ من ح فيكون بين ع ه ونصل ب ك ط ا
ح م ح ا ونخرج ا ط الى ان يلقى ب ك على ل وا ح الى ان يلقى ح م على ن ونصل ل ن فلان ب
منتصف ب ح ود عمود على ب ح وز ه فمثلثا ا ط ا ح واضلاعهما وزواياهما النظائر متساوية

ف

وط د ه ح ك متساويتان وكذا خطا آ ط آ ح وزاويتا ه قائمتان فخطا ك ه متساويان فل
ع موازي لـ ب ح و ك د هو قطر خيال ب ح لان كل نقطة من خط ب ح ينعطف الى آ فان خيالها على



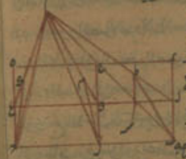
خط ك د اقول ينبغي ان يحمل الكلام على ان صورتها تقع
قاطعة خط ك د لما ذكر بعيد قال وذلك لان صورة
ب اذا كانت منعطفة من ط فصورة نقطة بين ب د
ليكن ق فينعطف مما بين ط م لانها لا ينعطف من ع
وذلك ظاهر ولا مما بين ط ه والا لكان الخط الذي
عليه ب د صورة ق يقطع خط ك ط فيكون نقطة
التقاطع قد انعطفت صورتها الى البصر من نقطتين
وقد بين في فصل الخيال ان ذلك محال وكذا سائر نقاط ب د وكذلك صور نقاط ح د انما ينعطف
الى آ من نقاط فيما بين ح م فصورة خط ب ح انما ينعطف الى آ من خط ط ح فصورة ب ح ترى
على ك ل اقول ليس يريد ان صورة ب ح يكون منطبقة على ك ل بل ان يكون مدركه من سمت ك ل
فان الانطباق ممتنع كما سيبين في الخاتمة ان شاء الله تعالى ولذلك قال ان ك ل قطر خيال ب ح
ولم يقل خيال ب ح فاعرفه قال وك ل يرى بزاوية ك آ ل وهي اعظم من زاوية ب آ ح فيرى اعظم
وايضا فان الصورة المنعطفة يكون اضعف من المستقيمة واذا ضعفت الصورة شبهها
البصر بصورة المبصر الابعد لان البعد الكثير يضعف الصورة وقد بينا في المقالة الثانية
عند الكلام على ادراك عظم المبصرات ان البصر يدرك العظم بحسب قياس مقدار زاوية الرؤية
الى بعد المبصر والى وضعه عند البصر وزاوية ك آ ل اعظم من ب آ ح ووضع خط ك ل
هو وضع خط ب ح وب ح يرى على ك ل ويرى ابعد مما هو عليه فالبصر يدرك اعظم ب ح
بالانعطاف من قياس زاوية اعظم من زاوية ب آ ح الى بعد اعظم من بعد ب ح والى وضع
مثل وضع ب ح فيدرك اعظم لسببين احدهما عظم زاوية الرؤية والاخر قرب الخيال والاخر
كثرة البعد لضعف الصورة ثم ليكن ب ح غير موازٍ لز ه ولنخرج من ا عمود طرفي ب ح عن خط
ز ه وليكن ح خط ح ف موازيا لز ه ونخرج آ د الى ع فيكون ع وسط ح ف ولينعطف صورة
ف الى آ من ع وصورة ح من ح ونصل ا ط ا ح ونخرجهما الى ك ل ونصل خط ك ل ا ف فك ل
قطر خيال ب ح وزاوية ك آ ل اعظم من ح آ ف وخط آ ف يقطع ب ح فليقطعه
على ص ولان ص ينعطف من خط ف ينعطف من نقطة فيما بين ط ك بمثل ما مر قبل وليكن ق
ونصل ق آ وننفذها الى ت ونصل ت ك فيكون ع ت قطر خيال ب ح ووضع ع ك عند آ كوضع

من نقطه

سح لان ح ى اما ان يكون موازيا لـ سم او ليس بينه وبين الموازى اختلاف موثر فى وضعه عند آحسا اقول وسيتبين ان ح ك اصغر من ب ك وان التفاوت قد يبلغ ما يظهر عند الحس حينا فلا يكون وضع ح ى كوضع سح عند بصر آ فاقول وزاويه ا ح اعظم من زاويه سام و ح ى اعظم من زاويه سام و ح ى ى لكن البصر كان ابعد لضعف صورته فيرى اعظم للسببين المذكورين
قبل نعيد الشكل الاول ولكن بصر ا خارجا عن سطح
ب ح ج ه وننصف سح على ر ونخرج منها عمودا
على السطح ولكن ر ح فننصف خط ا ه ى ونصل آ د
فاما ان يكون عمودا على سح او لا فان كان فيكون
وضع ب ى ح وبعدهما من بصر آ سوا ولينعطف
صورة ت الى آ من وصورة م من ح فيكون وضع
ط ق من آ وبعدهما سوا ونصل ب ط ا م ى ك

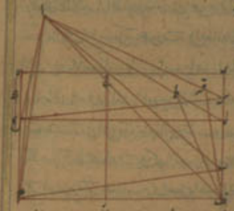


آ فيكون السطح الذى فيه ا ط ت قائما على سطح المخالف وعمود ى ك فيه ايضا ولنخرج من نقطه ط عمود ط س على سطح المشف فيكون موازيا لـ د ت د فى السطح القائم ايضا وخط ا ط يقطع ب ى ايضا فلنخرج الى ان يلقاه على ك وكذلك نخرج لـ ى الى ان يلقى ح ه على ع ونصل لـ ع فيكون آ ك مثل ا ع و ك مثل ح ع ويكون لـ ع قطر خيال سح ومساويا
له ونصل ا م ولينعطف صورة د الى بصر آ من



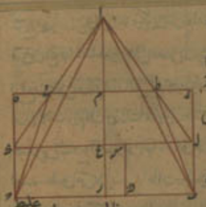
نقطه م ونصل م م او نخرج ا م الى ه فه خيال د و
سطح ا ه ر قائم على سطح المشف ولان خط م د عمود على
سطح المشف فخط آ ك مايل عليه ومايل على ط س ايضا و
زاويه م ا ك حاده فزاويه ا ك ت تمامها من قائمتين منفرجه
فخطا ت ا م ا اطول من خطى ا ك ع متساويان وكذلك ا ب ا ح وكذلك ع ب م فزاويه لـ ا ع
اعظم من زاويه سام ووضع لـ ع عند آ كوضع سح لان لـ ع موازٍ لـ ك م و سم عمود على سطح
ا ه ر ومنصفه عند ر فيكون لـ ع كذلك و ه منصفه فيكون ا ه عمودا على لـ ع كما كان ا د
على سم واذا كانت زاويه لـ ا ع اعظم من سام ووضع لـ ع عند آ وضع سم ولـ ع ابعد د ك
من سم فيرى اعظم ولنعد الصوره ولكن سم غير موازٍ لـ د ه ونخرج ح ق موازيا لـ د ه ونصل
ا ق ونتم الشكل السابق ولينعطف صورة ت الى آ من نقطه ق ونصل ا ق ونفذه الى ى فيكون
نقطه ى اعلى خيال ت ارفع من نقطه ك لان نقطه ت من د ه اخفض ا قاس من د ه ا د ونصل

س ع فهو قطر خيال سح ويكون س ع اعظم من لـ ع وا س اصغر من آ ك وخطا ا س ا ع هما فى سطح
اس ك ا ع ح المتقاطعين على الفصل المار بنقطه آ فالعمودان الخارجان فيهما من نقطه آ على الفصل
ارفع من خطى ا س ا ع فخطا ا س ا ع يحيطان بزاويه فزاويه س ا ع اعظم من زاويه ا ح اقول ليس
هذا الاستلزام كليا وذلك انما يكون عند توازى س ع سح لكون س ع حينئذ مثل سح و ى ن
اصغر من ت ا و ع آ اصغر من ح آ فاذا فرض هنا ان نقطه آ من مثلثى س ا ع ت ا ح ثابته وهما ينطبقان
بحث سطح ا س على ا ساع اما ان ينطبق على ا ح او يقع داخلا او خارجا وعلى الاولين يكون
ت ح اعظم من س ع وهو محال وعلى الثالث يكون زاويه س ا ع اعظم من سا ح فان لم يكن س ع
موازيا لـ سح فلا يلزم ذلك مطردا قال وبعد ا س ع سح عن بصر آ ليس بينهما اختلاف موثر و ى
ع اما ان يوازى سح او ليس بينه وبين الموازى اختلاف موثر فى وضعه عند بصر آ اقول و هذا
ايضا ليس كليا قال فزاويه س ا ع اعظم من سام

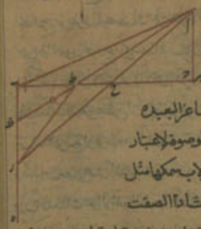


ووضع س ع عند بصر آ شبيه بوضع سم و
ليس بين بعدى س ع سم عن بصر آ اختلاف
موثر فى العظم فيرى س ع يرى اعظم من سم
ونعيد الشكل الاول وليكن عمود آ ى يقطع
لـ ه على ى فيكون لـ ع نصف لـ ه و ى يرى
على ع اقول حينئذ تمام المثال فيحتمل ى على آ
ع ف يرى اعظم مما هو عليه وكذلك يلزم فى الاشكال الثلثة التى بعد الاول اعنى الثانى
والثالث والرابع ان المبصرات انعطاف المبصرات التى فيها اعظم مما هو عليه اذا البصر على العمود
الخارج من طرفى النصف او على سطح الانعطاف المار بطرفى النصف لان نقطه وسط الخيال
هى على العمود الخارج من وسط المبصر كان المبصر موازيا لسطح المشف او غير موازٍ اقول وسيتبين على
ذلك كون خيال الانعطاف بالاجرام اقرب الى مواجهة البصر على ما سيتبين فى الخاتمه قال وايضا
فان خطى هـ هو بعض سح ونخرج عمود هـ س فخيال هـ س يكون على فـ س فليكن ذلك ف س فنقطه
ت اما على لـ ع او قريبه منه فخط لـ س اما مساو لخط لـ س اما مساو لخط ف ع او قريب منه اقول
وسيتبين معنى هذا القرب فى الخاتمه ان شاء الله تعالى قال و سح قد تبين انه يرى اعظم الانعطاف
وان عله ذلك هو الانعطاف وانعطافات الصور البعيده عن العمود الواقع من مركز البصر على
سطح المشف اعظم من انعطافات الصور القريبه فانعطاف صورة ب ق الى العظم من انعطاف
صورة هـ ر فالعله الموجبه لعظم صورة ت توجب لخطى ف ق من العظم اكثر نسبه اليه مما توجبه

لجميع خطوط ب ر الى ب ر اقول وسيتبين المحال ان شاء
الله تعالى قال المحقق لان اعني خيال ب كه يدرك اعظم
من ب كه وايضا فان لم يدرك ب كه اعظم لم يدرك هـ
ايضا اعظم لان انعطاف الاجزاء القريبة من ب اقل
فلم يدرك جميع ب ر اعظم ويصير ا خارج عن جميع
الاعمدة الخارجة من ب كه الى سطح المخالف وهذا المعنى
بعينه ايضا يلزم في الاشكال الثلاثة التي بعد الاول



فالمبصر من وراء جسم غليظ
مستوي السطح يدركه البصر اعظم كان البصر على بعض الاعمدة الخارجة من المبصر الى سطح المخالف اولا
وكان قطر المبصر موازيا لسطح المخالف اولا وذلك ما اردناه اقول في العموم نظر لتقدير بعض
الابعاد في الاجسام الغليظة اصغر مما هو عليه لكن لبيان ذلك البصر ا و ح ب فصل انعطاف على
جسم مخالف ويخرج من ب عمود ب ه ذ المخالف على سطحه المستوي فاقول ان كل جزء من اجزاء ب ح
اذا ادرك بالانعطاف فانه يرى اصغر مما هو عليه والاجزاء المتساوية ما كان منها اقرب من ب فانه يرى
اصغر مما كان ابعد وذلك لانا نفرض على ب ح نقطة ر كيف اتفق ونصل ا ر وليقطع ح ب على ح
ولينعطف ب ا الى ا من ط فقط فيما بين ح ب ونصل ا ط ا ط ر ونخرج ا ط الى ان يلقى ب ه على ق
فيكون خيال ب ق فلا نقطة ب يدركها البصر على استقامة من سمت ا ب وتدركها من سمت ا ط وزاوية
ط ا ب اصغر من زاوية ب ط ا ر ب يرى اصغر مما هو عليه وعلة ذلك هو ارتفاع ر عن وضعه الى جهة
وهي موجودة في جميع نقاطه فجميع اجزائه التي طرفاها ب ت يدرك اصغر فجميع اجزائه الا
تدرك ايضا اصغر لان الانعطاف ان لم يؤثر في جزء منها فلا يؤثر في شيء من الاجزاء ولا في الكل فلا تتبين



ب ر اصغر فلما كانت انعطافات صور الاجزاء القريبة
من ب اكثر من انعطافات القريبة ابعد عن العمود الواقع
من مركز البصر على سطح المخالف فتاثير الانعطاف في القريبة
اشد فيكون تصاغرها بسبب الانعطاف اشد من تصاغر البعيدة
اعتبار ويمكن اعتبار ذلك بحرا بان تتخذ العضادة الالة الموصوفة لاعتبار
الانعطاف وتركب على محيط ظهر الالة حلقة كحجر الاسطرلاب سمكها مثل
سمك المسطرة التي على ظهرها وعرضها نحو اصبع بحيث اذا الصقت
بظهرها الصفيحة استوى سطحها مع سطح المسطرة ولا يخفى انه ينبغي ان يقطع قطعتين ويحذف
منها ما يسده مكان طرفي المسطرة والقطعتان ثم يرسم على محيط وجه الحلقة دائرة مركزها محاذي

مركز ظهر الالة وتقسيمها بالمتساوية ونبين جزو دقيقها ان امكن ثم يركب على المسطرة عضادة كعضادة
الاسطرلاب ويدخل الشخص الاسطواني في ثقب وسطها كالقطب ويستوثق منها بالشظية
النحاسية ويركب احدى الهدفتين على طرف العضادة والاخرى قريبا من القطب بحذاء ما يلي الهدفة
الاولى وليكن وضع الهدفتين على ما هو المعهود في الاسطرلاب من القيام على سطح العضادة وتوازيهما
ويقابل الثقبين ويحصل بينهما كالثقبين اللذين فيما يلي وجه الالة قدرا وارتفاعا عن وجه
العضادة ثم ليرسم خطا مستقيما بينا في سطح باطن الاناء الاسطواني بحديدة ويملأ بشيء من الشمع
الملون بلون مشرق كالحمرة ويفصل منه ثلثة خطوط نحوها ويرسم اليه من عند الدائرة التي
رسمت لانها سطح الماء عندها وكلما كانت الخطوط اعظم كان الاعتبار ابين فيحدث على
الخط اربع نقاط ثم يتخذ اربع قطع من الاسفيداج المعجون بشيء من اللك او الشمع الابيض
فيجعلها كراس كالحمصة ويلصق كلا منها بنقطة ثم يضع الاناء في موضع يشرق الشمس على الخط
الموسوم والكرات ويضع الالة عليه ووضعها المذكور ويدير العضادة وينظر من ثقبتيها الى داخل
الاناء ويدير الالة الى ان يدرك شيئا من الخط المرسوم من الثقبين فعند ذلك يحفظه ويضع الالة
ثم يدير العضادة الى ان يدرك الكرة الاولى اي العليا من الثقبين ويعلم عند شظية العضادة
على الجزء الذي يحاذيه من اجزاء المجرة ثم يدير العضادة ويرفق الى ان يدرك الثانية ويعلم ايضا عند
طرف الشظية وكذلك يدير العضادة الى الثالثة والرابعة ويعلم العلامة فيحفظ ما بين كل
علامتين من اجزاء المجرة ويكون المحفوظات مقادير الخطوط المفصولة عند ادراكها على
الاستقامة ثم يسكب في الاناء من الماء الصافي الى ان يغطي سطحه الكرة الاولى فيدير العضادة
بعد سكون الماء الى ان يدرك الكرة الاولى من الثقبين ويعلم عند الشظية وكذا يديرها حتى
يدرك الثانية والثالثة والرابعة ويعلم عند مواضع الشظية فيحصل مقادير الخطوط
المفصولة عند ادراكها بالانعطاف ثم يقايس بين المقادير الثانية والاولى فيجد كلا من
الثانية اصغر من نظيره من الاولى لكن لان نسبة نقصان القدر الاول اليه اعظم من نسبة نقصان
الثاني اليه وهذه النسبة اعظم من نسبة نقصان الثالث اليه فيتحقق عند ذلك عيانا ان
اجزاء الخط العمود على سطح المخالف الاغلظ تدرك ابدا اصغر ويكون تصاغر الاجزاء القريبة
اشد من تصاغر البعيدة وجه اخر يفرض في المخالف عمودي ب ه ح ه على فصل انعطاف
ب ح ونصل ح ه موازيا لـ ب ح وليكن البصر من وراء العمودين في جهة ت وليكن ت خيال ك
و ح خيال ه ونصل ب ح و ب ح اعظم من ه ه لكون ح ه اعظم من ك ك كما مر ونفصل من ح ه ح ط
مثل ك ك ونصل ك ط وليكن خيال ط ق ونصل ك ك فهو خيال ك ط ولان ك ك اصغر من ك ق

موازله قوة ا صغر من ة ط فان ارتفاع خيال ك عن موضعه ة اعظم من ارتفاع خيال ط عن موضع ط
ويميل فى ذلك سن لان ارتفاع خيال كل نقطه هى اقرب الى سطح المخالف اقل من ارتفاع خيال
النقطه الابعد فارتفاعات نقاط ة ح يتناقص الى غير نهاية



وفيها اقل مقدار محسوس ثم ان ارتفاع كل نقطه من عمود ح ة
اعظم من ارتفاع نظيرتها من عمود ىك واعنى بالنظير ما يكون
معها على موازاة سطح المخالف كما سنبين فى الخاتمة فارتفاعات
النقط التى يكون على ح ة يختلف فبعضها اعظم من ر ك وهى
التى يلى ة وبعضها اصغر وهى التى يلى ح وارتفاع نقطه واحدة منها فقط مثل ر ك وليكن تلك
ح فنصل ع ح فخيال ك ة اعظم وخيال ق ح مثله وخيال ق ح ا اصغر طريقة اخرى يفرض قر ك خطا
موازيا لسطح المخالف فى سطح انعطاف واحد وليكن بصر ا خارجا عن جميع الاعمدة الخارجة من قر
ك الى السطح ونصل ا ر ا ك ولنقطعا السطح على ت م ونخرج من هر ك عمودين على السطح وليكن ة
انعطافا هر ك الى ا من نقطتى ح ح وخيالا هر ك نقطتى ك ة ونصل ا ك ا ح ة ك ة فزاوية ا ة اعظم
من هر ا ك كما يقربه وانا اثبت زاوية ا ك المشتركة نصب زاوية ا ك ا اعظم من ق ا ك فنفصل منها
زاوية ا ك ا مثل هر ا ك ونبين ان صور جميع نقاط ا ك ينعطف الى ا من نقاط ح م فليكن التى ينعطف
من صورة ح ونخرج من ح عمودا على السطح ونخرج ا ك الى ان يلقاه على ط ونصل هر ح ة ط فقد ط
خيال هر ح وهو يحاذى بزاوية ا ط حاله الانعطاف وبزاوية ق ا ح على الاستقامه وبهما تساوى ما يتساوى وتبين ح ا ط هر ا ك واشتراك ة ا ح ق ح مدرك



على عظمه وان فصلنا زاوية ا ك ا اصغر من هر ا ك كان
ة ط مدركا بزاوية اصغر من ق ا ح فيدرك هر ح اصغر
اذا تاملت ما ذكرنا على ان المخالف اذا كان الطف
كان المرئى من اجزا العمود ابدا اعظم والاجزا المتساوية
ما كان منها اقرب الى السطح كان اعظم ما هو ابعد فبينه
لم وانت اذا سويت سطح كفك وصففت الاصابع الاربع متضامه وجعلت الكف حد الخنصر
وانغمست فى ما الى ان يدنو بصرك من سطح الما فانت الحال اذ ذاك ثم غمست الكف ايضا
فى الما الى ان ستر الما سطح ساعدك وحققت فيه قليلا ثم نظرت وتاملت الاصابع وجدتها
كانها استرقت وانتقص عرضها انتقاصا فاحشا دون الاطوال فانها لا تحس نقاوتها لما
سيذكر من بعد ان امثال تلك الابعاد وان كانت اعظم فقد لا يحس بعظمها القلة التفاوت

وبلية هذا التفاوت على مراتب لان ما قرب من سطح الما اكثر منه ما بعد فالتفاوت فى الساير بين
منه فى الاوسط وعلى هذا فاذن فاذا فرض داير فى الما قايمة على سطحه وعلى سطح انعطاف مركزها
ويكون البصر خارجا من سطحها فان قطرها القايم يرى اصغر والقطر القايم على القايم يرى اعظم سايم
الاقطار ما كان منها اقرب الى الاول يرى اصغر مما يكون ابعد الى ان ينتهى الى المساوى ثم يصير اعظم
الى غاية ما وانصاف الاقطار التى تلى فوق يرى اصغر من الانصاف المقابلة لها ويرى الداير كشكل
مركب من قوسين من دايرتين ما التى تلى سطح الما يكون من داير كبرى والاخرى من صغرى وهذا مما يشاهد
عيانا بحيث لا يرتاب فيه احد اذا اعتبر الدرهم وما شبهه هذا وليس ما ذكرنا مما يجوز ان يذهب على
مثل هذا الفاضل بل هولا الاجلة لكنهم انما شغلوا عنه بما هو اهم فان راى الافاضل ان يحققوا هذا
النظر باستدراكه رحمه الله كلام المتقدمين ان اقطار الخيالات فى المرايا الكرية المحدبة اصغر من
المبصرات انفسها وحسبان الخيالات قد يساويها وقد يكون اعظم فالامر اليهم الا ان اليا سر
عائد اليه لا حسن نظامه مستفاد من كلامه ولنعد الى الكتاب قال وايضا فليكن السطح كريا محدبا
يلى البصر والمخالف اغلظ والبصر ا والمبصر ت م وقطر سطحه وهو كر الكرة ة ولنكن من قطر ح
ونصل ا ة هر ة ح ونبعدها الى سطح الكرة منتهيه الى ق م ونخرج ح م على استقامته وليكن يصير
اعلى هذا الخط وليكن ت ك ا مثل ا ة فيكون عمودا على ت م فوضع ت من ا مثل وضع ح منه ونخرج
سطح خط ق ة ح ليحدث منه فى الكرة قوس م ر من داير عظيمه ويمر ا ضرورة فيكون سطح انعطاف
ت م ولينعطف صورة ت الى ا من نقطة ح من القوس المذكور وصورة ح من نقطة ط فيكون بعد ح
وضعها من ا مثل بعد ط ووضعها ونصل ت ح ا ح ط ا



ونخرج ا ح الى ك وا ط الى ك ونصل ك ك فيكون ا ك مثل
ا ك ويكون ك ك قطر خيال ت م موازيا له واعظم منه
ونصل ا ت ا م فيكون زاوية ك ا ك اعظم من ت ا م
فيكون وضع ك ك شبيها بوضع ت م فلا يكون
بين بعدى ت م تفاوت عن بصر ا اختلاف موثر
فى عظم ت م كما سنبين فيما مضى فيدرك ك ك
اعظم من ت م بالبينين وذلك هو المراد فان كان ت ك غير مساو لح ك فيبين حسابات الشكل الثانى ان
ك ك يرى اعظم من ت م وان كان البصر خارجا عن سطح ة ك فكان خطا ت ك ح م متساويين او لا فيبين الحكم
حسابا الشكل الثالث والرابع ثم ليكن فى هذا الشكل المرسوم خط ح م قاطعا لخط ا ك على ع فيكون ح ع
ع خيال ت ك ويكون زاوية ك ا ع اعظم من زاوية ت ا ك فخط ع ح يرى بالسببين اعظم من خط ت ك لم

كوننا البصر على العمود الخارج من طرف ت قد على سطح المشف وليكن ب س ج من ب د وليكن هـ د
خيال فمبين بيان الشكل الخامس ان هـ ص يرى اعظم من ب ج لانه يكون البصر خارجا عن جميع الاعمدة
الخارجة من خطوط ب ج على سطح المشف والخارج من آ الى وسط ب ج ليس عمودا على اول الحكم ليس
عموما وقد ذهب عليه ههنا احكام سيفصلها في الخاتمة ان شاء الله تعالى واذا كان ب ج ذكر ما يلي
على السطح المار بخط ا ر فيكون هـ ع خيال ب هـ و ع ك خيال ق ر م فيكون الزاوية التي يوترها ع عند
البصر اعظم من التي يوترها ب ق وكذلك التي يوترها ع ك اعظم من التي يوترها ق م و هـ ع يرى اعظم
من ب ك وكذلك هـ ص يرى اعظم من ب ج والبيان كما مر في الشكل الخامس اقول وفيه شك ما في كلامه
السابق قال وهنا زياده على ما تقدم وهو ان ح ك اعظم في الحقيقه من ب ج و ك ع من ب ك بخلاف
ما اذا كانت سطح المشف مستويا وهذا المعنى يعرض فيما يرى في الماء فان سطح الماء كرى مجدبه الى البصر
ومركزه من وراء البصر التي ينظر الى الماء اذا كان صافيا و سمك قليلا فقد يحس على البصر كون
المبصر الذي فيه اعظم لان التفاوت يكون يسيرا فاذا اراد المعتبر ان يعتبر ذلك فيجد جسما مسطوحا
مثل الباسقا اما مستديرا او متوازي السطوح وليداخل بعضه في الماء و يجعل الاسطوانه قائما على سطح
الماء ثم ينظر الى الجزء الداخل فانه يحس ان الجزء الداخل اغلظ من الخارج فان كان المخالف كريا محدبه
يلي البصر واغلظ من الهواء والمبصر من وراء مركز الكره فالاولى ان لا تشتغل بذكر اغلاطه لان المبصر
اذ ليس في المبصر المالوفة مثل ذلك لان المخالف حينئذ اما ان يكون من الزجاج او من الاحجار المشفه
ويكون مصمتا والمبصر في داخله او يكون قطعه اعظم من نصف الكره والمبصر ملتصقا بقاعدته
وهذان الوضعان قلما يتفق اقول اما الثاني فربما يتفق وسنذكر احكامه في الخاتمه ان شاء الله تعالى
قال لكن قد يبصر المالوف من وراء جسم مخالف كرى اغلظ من الهواء محدبه يلي البصر ويكون المبصر ايضا
في الهواء واوضاع امثال هذا المبصر كثيره الفنون الا ان البصر قلما يدركها واذا ادركها فقلما
يميز اختلاف صورها فليس في ذكر جميع صورها كبير خطر لكنا نقتصر على وضع واحد من اوضاعها
وهو ان يكون البصر والمبصر على قطر واحد من اقطار الكره بعد اخراجه في الجهتين ب فليكن
الجسم الكرى الذى محدبه يلي البصر هو الذى عليه عظيمه ب ج د ه وليكن مركزه ه والبصر آ و نصل
آ ه و نخرجه الى غير نهايه وليقطع الدايره على ب د ولنفرض خارج الدايره على خط آ ه نقطه ح
وقد تبين في الشكل التاسع من فصل الخيال ان خط ح ع على نقطه كرم ينعطف صوره جميعها الى البصر
من محيط الدايره اذا كان المخالف عين منقطع في جهه د فليكن خط ح ك ينعطف صورته الى آ على
التقدير المذكور بحيث ينعطف ح س ح و ك م ط و نصل ح ح ح آ ط ا و ليقطع ح ح المحيط
على ح على م و لـ ط على ق و نصل ا م مخرجا الى ن و ه الى ف ولان خط ا م ينعطف على م و ا



على ط هـ فاذا كان الجسم متهيا عند سطحه الكرى فان الصوره الممتده على آ م اذا انعطفت على م م
وانتهت الى م لم يمتد على م ح مستقيما بل ينعطف عنده الى ضد جهه م س على مثل م ق وكذلك
ينعطف الصوره الممتده على ا ط ثم المنعطفه على ط هـ على مثل هـ ع فيلزم ان يمتد صوره ك على ك م ثم
ينعطف على م م ثم ينعطف ثانيا على م آ و يمتد صوره ع على
ع ق و ينعطف على ق ط ثم ينعطف ثانيا على ط آ فصوره خط
ح ع ينعطف عن قوس ق م الى قوس ح ط ثم عنها الى نقطه
آ واذا ادرنا خط آ ك ا دربا شكل آ ح م ه عليه حدث
من دوران قوس م ط شكل مستدير كالحلقه ينعطف
صوره ح ع من جميع جوانبها الى بصر آ ويكون خيال خط
ح ع هو مركز البصر فيكون صوره ح ع اعظم منه
وشكلها مخالفا الشكل ح ع اقول في صوره الشكل
نظر وذلك ان نقطه ح التي هي ابعد عن ك من
نقطه ك انما ينعطف صورتها الى بصر آ من
نقطه اقرب الى ب من نقطه انعطاف ك فينبغى
ان يوصل بين ح ط و بين ك م وكذلك خط ط ق اذا
انعطف الى خارج الكره فانما يلاقى ح على نقطه ابعد
عن ك من النقطه التي عليها ملاقاة ح م بعد الانعطاف ك ح فينبغى ان يوصل بين م ع و بين ق ح
وهذا المعنى مبين عند البحث عن الكره المحرقه قال واذا اريد اعتبار هذا المعنى فليتخذ كره من
البلور وما شابهه وليتخذ جزء من الشمع اسود اللون في قدر الحمصه وليجعل كرى الشكل ثم يغرز
على راس ابره ثم يجعل الكره المشفه مقابله لاحدى العينين ويغمض الاخرى ويرفع الابره الى ان
يصير الشمعه ومركز الكره والبصر على خط واحد ثم يتامل فانه يرى في سطحها سوادا مستديرا كالحلقه
فان لم ير فيقدم الشمعه ويوخر الى ان يرى فان كانت دائره ب ج د في جسم اسطوانى بدل الكرى
فان صوره ح ع يرى عند قوس م ط وعلى القوس المساويه النظيره لها من قوس ب د لكن الصوره لا
يكون مستديره لان شكل آ ح م ه اذا دار حول خط آ ه لم يمر قوس م ط بجميع سطح الاسطوانه لكن
ربما انعطفت الصوره من بعض قطوع الاسطوانه الا انها لا يتصل على الاستداره لان السطح الذى
يخرج من ح ع ويقطع الاسطوانه الذى يلي البصر خطا مستقيما من نقطه ت ولا ينعطف صوره ح ع من
ذلك الخط لكون ح ع د ت عمودا على ذلك الخط فلا يكون الصوره مستديره بل صورتين منفصلتين

فيرى كح ع اثنين وكل واحد منهما اعظم من كح ع اقول ذلك اعظم في الطول دائما ممنوع فاما في العرض
فمسلم اذا كان كح ع ذا عرض محسوس وذلك من امر الاكر المحرقة قال ويكون كل من الصورتين مخالفة لصورة
ع ومع ذلك تخيل الصورتين هو مركز البصر وليس في المبصرات ما يليه كذا البصر من ورا مخالف كرى غلظ
من الهوا مقعره يلي البصر لان ذلك انما يكون قطعة كرة جوفاء ويكون البصر داخل القطعة او ملتصقا
بسطحها الاخر وهذان الوضعان لا يوجدان الا نادرا فلا وجه للاشتغال بهما مقدمة واعتبر
فانه ليس يلي الاجسام الطف من ذاته بمبصرات يدركها البصر غير السما والنار وليست تنفصل
عن الهوا بسطح فاصل بينهما وانما الهوا كلما قرب من السما الطف الى ان يصير نارا فلطافته انما هي
على تدريج من غلظ الى لطافة فلا ينفصل بحدود وضوء الكواكب اذا امتد الى البصر ليست
ينعطف عند مقعر كرة النار اذ ليس هناك سطح مقعر محدود وهو ان ينعطف عند مقعر السماء لا
غير ثم يمتد منه في الهوا والنار على استقامة الى البصر اقول اما عدم انفصال النار عن الهوا و النار
على سطح فاصل فغير معلوم والتدريج المذكور ممنوع لانه يستلزم كون النار هوا حارا وليس ذلك
بالمذهب المنصور فان سلم فعلى ما ذكره من لمية الانعطاف يلزم ان يكون الضوء كلما صادف في امتداده
جسما اغلظ او الطف مال عن استقامته الى جهة العمود او الخلاف فان كان الاختلاف دفعيا
كان الميل دفعيا محدودا بالمقدار وان كان على تدريج فالميل يكون كذلك فيلزم ان لا يمتد ضوء الكواكب
بعد مجاوزتها مقعر السماء في جسم النار والهواء على سموت مستقيمة بل على سموت منحنية كالقسي
من الدواير العظيمة جدا وكلما ازداد الاختلاف ازداد الانحناء الذي يكون مقتضاه قال ومركز تقعير
السماء هو مركز الارض فاقول ح ان الكواكب يدركها البصر في اكثر الاحوال في غير مواضعها ى ويدرك
اعظامها على خلاف ما هو عليه ه ويدرك الاعظام في المواضع المختلفة من السماء مختلفة اما ادراكها
في غير موضعها فمن اجل وضع الاشعة المنعطفة كما ذكرناه من قبل واما مقاديرها فلانها في غاية
البعد عن البصر فيدرك اصغر من مقاديرها الحقيقية كما بيناه في المقالة الثالثة اقول بيانه المذكور
مقصور على المرئي من طريق الاستقامة فلا يطرد في الانعطاف وسيبين في الخاتمة ان شاء الله تعالى
ان الامر قد يكون بخلاف ذلك الا ان يحمل كلامه على ان خيالاتها في غاية البعد فيكون الامر كذلك
قال واما اختلاف مقاديرها في المواضع المختلفة من السما فمن اجل الانعطاف والاذى يبين ذلك فنقول
ان البصر يدرك مقدار الكوكب من جميع مواضعه التي ينتقل فيها اصغر من مقداره الذي يوجبه
بعده لو رأى على استقامة ولم يعرض بينه وبين البصر جسم مخالف غليظ كالسحاب والبخار اقول و
سيبين الامر في الخاتمة ان شاء الله تعالى قال وان الكوكب اذا كان عند سمت الراس فان مقداره يظهر
اصغر ما يظهر من جميع نواحي السما وكلما كان ابعد عن سمت الراس كان مقداره المدرك اعظم واعظم

ما يدرك الكوكب اذا كان عند الافق اقول وهذا المعنى ليس من اجل الانعطاف كما سنبين قال فاذا
عرض في الهوا بخار غليظ فادرك البصر كوكبا من وراء ذلك البخار فانه يدرك الكوكب اعظم مما
كان يدركه في ذلك الهواء ولم يعرض ذلك البخار وكثيرا ما يعرض البخار الغليظ في الافاق فتكاد
الكواكب في الافاق في اكثر الاوقات ترى اعظم من مقاديرها اذا كانت في وسط السماء او قريبة
من الوسط وهذا المعنى يظهر في الابعاد التي بين الكواكب ابين لان هذه الابعاد اعظم من
اقطار الكواكب بكثير والتفاوت فيها اكثر من التفاوت في اقطار الكواكب فاختلاف مقدار البعد
ما بين الكوكبين بين كونهما في الافق وكونهما في وسط السماء اختلاف متفاوت ظاهر للحس وخاصة
للابعاد المعترضة وخاصة اذا كان في الافق بخار غليظ فلنبين الان علة اختلاف مقادير
الكواكب والابعاد بينها فليكن دائرة ا ب ج نصف النهار والفصل المشترك بينها وبين سطح مقعر
الفلك ب ج د ومركز العالم ح والبصر ط ونصل ح ط ونخرجه على استقامة الى الدائرة فيقع على ح
فنقطة ... هي سمت الراس ولنكن خط ... قطر كوكب او بعدا بين كوكبين ... بوسطه
على ... مثل ... ونصل ... وليقطعا الدائرة التي عند المقعر على ... مما
يرى بالاستقامة ... وليعطف صورة ... من نقطة م و ... من نقطة ... ونصل ح م ح
وننفذهما الى ... ونصل ... ونخرج ... فلان جسم السماء الطف
و ... عمود على السطح فيكون انعطاف ... الى جهة العمود فيكون ... وكذلك ...
... فيكون زاويتا ... اعني التي بها يرى خط ... بالانعطاف اصغر من ... التي بها يرى
بالاستقامة ولان بعد ... عن البصر بعد متفاوت فليس يحقق البصر مقداره فيحدس على بعد
ولا فرق بين ... يدركها بالانعطاف او الاستقامة لانه عند ادراكه بالانعطاف يظنه بالاستقامة



فيدرك خط ... اصغر واذا ... خط ... وادرنا
شكل ... حول ... خط ... دائرة جميع
اقطارها يرى متساوية في الصغر فخط ...
يدرك من جميع اوضاعه بالقياس الى
نصف النهار اذا كان عند سمت الراس
اللذين انفصلا مخطوطات يرى ايضا اصغر
فان قطع ... خط ... بقسمين مختلفين فكذلك
يرى اصغر لكون كل من القسمين ايضا يرى اصغر وايضا ... الكوكب او البعد عند الافق ... ما
بينه وبين سمت الراس ولكن البصر ا وسمت الراس ب ونصل ا ب وليقطع مقعر الفلك على ...

وليكن البصر خط ا د ه وليكن موازيا للافق وليخرج سمت سمت د نظر فيه وليكن الفصل الذي بينهما
وبين مقعر الفلك دائرة ح ح ر ويصل ا د ه فيكون قوس ب ح مثل قوس ب ه لكون د ه موازيا
للافق وليعطف صوبا له الى آ من نقطتي ح ر ونصل اح ح د ا د ه ونخرج اح اما الى ط ك
مركز العالم ونصل م ح م ر وينفذهما الى ف ص فلان ح آ ينعطف الى جهة العمود اعني ح م فآل
ارفع من آ د وكذلك آ ر ارفع من آ ه فنقطتا ح ر ارفع من نقطتي د ه والانعطافية التي عند ح
مساوية للتي عند ر لان قوسي ح ر من آ متشابهان



فنفرد ت من ق مثل بعد ك من ه فنفرد ط من ق مثل
بعد ك من ه ونصل ط ا ك فيكون موازيا لده و
اصغر منه وخطا ا ط ا ك متساويان وكذلك
خطا ا ه ا د ولان آ كالمركز للسماء فخطا ا ط ا ك
مثل خطي ا ه كل لمطين وقاعدة ط ك اصغر من
د ه التي بها يرى بالاستقامة وتم بالبيان ان ك
الفا ان ك ه يرى بالانعطاف اصغر مما يرى بالاستقامة
وايضا ليفرض الخط المبصر منتصبا اعني في سطح سمتيه واحد افقيه يعني ان يكون الخط و...
السمتية قال وليكن البصر آ وسمت الراس ح د والسمت ... ك د والخط ك ه والفصل المشترك بين
السمتيه ومقعر الفلك ح ح د ونصل ا ه ا ه ولينعطف ك ا الى آ من ح ر ه من ك د ويبين كما مر ان
نقطة ح ارفع من خط ا ك فنقدر ... من آ ه ونصل ا ح ح ه ا د ه من ح م ر ونخرج الاخيرين الى ...
فيكون زاويتا ا ر م حادة جدا وزاويتا انعطافيهما ... فيكون الجميع اعني زاوية ر ك ه حادة وكذا
زاوية ح ط حادة وكل من زاويتي اح ... منفرجة ونقطة ر اما على الافق او مرتفعة عنه
د على طرف العمود الخارج من آ على ب او مرتفعة عنه و ح ارفع من ر د فزاوية ا ح م اصغر من زاوية
آ ر م فزاوية ح ط اصغر من زاوية ر ك فزاوية



ا ح ... اعظم من ... قطران لدائرة
ب ... قطران لدائرة ح ح ر ...
... متساويان وزاوية ح ط اصغر من ...
... اصغر من ... اقول ... ذلك ...
احدهما على الاخرى قال و ا د ا ه متساويان لان
آ كالمركز لدائرة ... فالدائرة التي تحيط بمثلث

اح د قوسا اصغر من الشبيه بالتي يفصلها د ه من المحيطة بمثلث ا د ه فزاوية ح آ ر اصغر من زاوية د آ ه
وليكن بوجه اخر خطا ح ا ... مثل خطي ا د ا ه و ح ك اصغر من د ه فزاوية ح آ ك اصغر من زاوية د آ ه قال
فنقصان زاوية ر آ ك ... فيكون زاوية ح آ ر التي بها يرى خط ر ح بالانعطاف اصغر من
د آ ه التي بها يرى بالاستقامة واذا كان كل كوكب يرى مستديرا فاقطاره ترى متساوية واذا كان كل
من قطريه المعترض والمنتصب يرى اصغر فجميع الاقطار كذلك فصور الكواكب والابعاد ترى دائما اصغر
مما هي عليها وذلك ما اردناه **الاختلاف الذي ليس من اجل الانعطاف** واما كونها مختلفة في الوضع
المختلفة من السماء فلان الكوكب والبعد اذا كان على سمت الراس فانه يرى اصغر مما لو كان قريبا منه و
الاقرب يرى اصغر من الابعد الى ان ينتهي الى الافق ويرى حينئذ اعظم ما يرى في سائر المواضع وذلك
لما قد تبين في المقالة الثانية ان البصر يدرك اعظم المبصرات من مقادير الزوايا التي يوترها المبصرات
عند البصر ومن مقادير ابعادها ومن قياس مقادير الزوايا الى مقادير الابعاد وتبينا ايضا هناك ان مقادير
ابعادها لا تحقق الا اذا كانت ابعاد المبصرات اجساما مرتبة متصلة واذا لم يكن الاجسام
لا تحقق الابعاد فلا يتحقق المقادير وتبينا ايضا ان البصر اذا لم يحقق الابعاد فانه يحدس عليها وشبهها
بابعاد المبصرات المالوفة التي قد ادرك مثلها مثل تلك المبصرات في صورها وهيآتها ثم يدرك عظم ذلك
المبصر من مقدار الزاوية التي يوترها عند البصر بالقياس الى البعد الذي حدس عليه وابعاد الكواكب
ليست سامتة لاجسام مرتبة فلا تحقق مقاديرها والبصر يحدس على مقادير ابعادها ويشبهها بابعاد
المبصرات الارضية التي يدركها من بعد متفاوت وجسم السماء ليس يظهر للحس انه كري مقعر بل البصر
يحس بحسبها ولا يرى منها اثرا سوى ... اقول ... كاذب قال ولان البصر لا يتحقق كيفية
سطح الفلك فيشبهه بالمستوي لان اكثر المالوفات سطوحها مستوية ولذلك يدرك الشمس والقمر
مسطحين وليس يحس البصر عند رؤية الكوكب انه يراها بالانعطاف بل يظن الاستقامة وهو يدرك
ابدا لون السماء بحسب طبعه طولا وعرضا فيدركها مستوية السطح فكما ان المواضع الواسعة الفسيحة
التي على الارض يدرك اطرافها ابعد من اوساطها وما قرب من الوسط اقل بعدا مما بعد واذا ادركت
مبصرات متفرقة فيه بزوايا متساوية وادرك مقادير ابعادها فيدرك الابعد منها اعظم فكذلك
يدرك الكواكب المتساوية مختلفة المقادير ما كان اقرب الى وسط السماء اصغر مما كان ابعد اعني عند
الافق وهذا من الاغلاط الدائمة لان العلة دائمة والدليل على صحة هذا التعليل هو ان الزوايا
التي يوترها الكوكب الواحد عند مركز البصر من جميع نواحي السماء متساوية اذا كانت الخطوط
المحيطة بها مستقيمة غير منعطفة لان موضع البصر بمنزلة المركز للسماء وانعطافات صور الكواكب
ليست ينقص من هذه الزوايا نقصانا متفاوتا فلا يكون الاختلاف الذي بين الزوايا المنعطفة

التي بها يدرك الكوكب والبعد بين الكوكبين من المواضع المختلفة متفاوتا ويدل على ان هذه التفاوتات
في غاية الصغر بالنسبة الى الاعتبار المذكور في ادراك الكواكب بالانعطاف وهو قرب الكوكب الثابت
من قطب العالم وبعده عنه في الدورة الواحدة فان هذا الاختلاف موجود بسبب ما قيل من سبب
اختلاف هذه الزوايا بين اعظام الكواكب وابعاد ما بينها في المواضع المختلفة من السماء اختلافا
متفاوتا اقول ولو كان لكانت ترى عند الافق اصغر كما سيجي ان شاء الله تعالى في الخاتمة فان قيل التفاوت
المدرك بالالة كيف لا يكون محسوسا قلنا المراد من المحسوس في هذا الموضع المتعارف الواقع لكل احد
قال لكن بين اعظام الكواكب عند كونها على الافق وبينها عند كونها في وسط السماء اختلاف متفاوت
فليس علة ذلك اختلاف زوايا الانعطاف بل ما ذهبنا اليه **الاختلاف من اجل الانعطاف** ثم انه قد
يعرض للمبصرات السماوية علل اخرى عرضية تزيد في عظمها عند الافاق وهي ما يعرض في الافاق في اكثر
الاوقات من بخارات غليظة يحول بين البصر وبين الكواكب التي في الافق واذا كان البخار في الافق
ولم يتصل الى وسط السماء فانه يكون قطعة من كرة مركزها مركز العالم لانها محيطة بالارض واذا كانت
قطعة من الكرة وكانت منقطعة مما يلي وسط السماء كان سطحها الذي يلي البصر سطحا اقول فيه نظر و
ذلك ان الانقطاع لا يوجب كون سطحه مستويا على ان مطلوبه يتم من دون ذلك قال واذا كان كذلك
فان صور الكواكب التي من وراء ذلك البخار ترى اعظم مما كانت ترى قبل البخار وذلك ان الصورة اذا
امتدت من سطح السماء المقعر الى سطح البخار الغليظ حصلت فيه صورة المبصر السماوي فاذا ادركها
البصر في البخار وهو اغلظ من الهوا الذي بين البخار وسطح البصر ادركها اعظم مما هو عليه كما ترى سائر
المبصرات في الماء ترى لذلك اعظم اقول فان قيل ما ذكره انما يمشي لو كان البخار متصلا الى الكرة
لكنه منقطع ومن فصل الكوكب انعطافا الى البصر فكيف يلزم ذلك قلنا معلوم من الاصول ان سبب
عظم الخط الموازي لسطح المخالف المستوي انما هو تضايق مخروط شعاع البصر واجتماعه نحو السهم
فحيثما وجد الاجتماع لزم العظم سواء كان بسبب الانعطاف او الانعكاس والاجتماع يحصل بازدياد
سمكه وان كان منقطعا دون البصر اذا اكتنفه من جهتيه شيء واحد وكان سطحا هذا الاغلظ
مستويين متوازيين اما ان كان متصلا فلما ذكر في الماء واما ان كان منقطعا وعلى ما وصف فليكن
ا مركز البصر و اب خط شعاع و ك د خطا بصريا و جه ما في الهواء ملوي سطحاها متوازيان لخط ام ح و
ليقطع سطح الانعطاف لشعاع اب فيهما سطحيهما على خطي ط ه ولكن ب فيه و اب مائلا على ...
ونخرج من ب عمود ب ح ط على السطحين ونخرج اب ولتصل الى ح وليقطعا ... نحو العمود على ...
الى السطح الاخر ونخرجه الى ح ومن ح عمود ح ك ونخرجه حتى ينتهي الى ك فنقطة ... لما
انعطفت فيه ... بعد الخروج

الى الهوا اعني ... مثل ... موازي ... ليست على ... مخروط البصر المجتمع بسبب النفوذ
في المخالف وان كان يجتمع بسبب الخروج لكن لا ينتهي الى الاتساع الذي كان يقتضيه قبل الا
الاول ابدا وتبين ايضا انه كلما كان ابعد عن ... وبسبب زيادة سمك المخالف كان
التضايق اشد وايضا كلما كان المخالف اشد غلظا كان التضايق اشد فلهذا يرى الكوكب في
الافق اعظم لكن زيادة سمك البخار وغلظه واجب ايضا ان كثف البخار من جهة هو اللطيف
لان البخار لو كان متصلا الى البصر لكان الكوكب يرى اصغر بخلاف



ما ظن ان الهوا كلما ازداد بعدا عن وجه الارض ازداد لطافة فيرتد رجا
الى سطح كرة النسيم فان قيل ما ذكرتم شروطا استوا سطحي البخار وكون
ابعاد الكوكب المبصر موازيا لهما قلنا مثل هذا الجسم لو خلي وطبعه
فالذي يمكن وقوعه غالبا هو ان يكون سطحاه مستديرين متوازيين
مركزهما مركز العالم او مستويين فان كان الثاني فذلك وان كان الاول
فلانه كالثاني عند الحس اذ القدر من سطحه الذي ينفذ فيه صورة
الكوكب في مخروط شعاع البصر لا يكون له استدارة محسوسة واما
كون اقطار الكواكب التي نراها ... عند الحس موازية لسطحيه فبين
وان كان ذلك القدر محسوسا اشكاله كما يكون عند هبوب الرياح
فبالضرورة يختلف اقدار الكواكب ويسطع انوارها ويضعف ويختلف الوانها وسموتها
ويرى ذاهب جانبه على جهة واحدة وسموت مختلفة مسافة يسيرة والحق ان يكون ذلك
من اسباب اللمعان مضافا الى ما يذكر بعد فان الثوابت يلزمها هذه المعاني اما الاختلاف في
فظاهر لان السطحين اذا اوجبا التضايق الشعاع رؤي اعظم او التوسع رؤي اصغر واما [illegible]
قوتها وضعفها فلعظم الانعطاف وصغره واما اختلاف الالوان فلما يحقق ان بعض الانعطافات
يوجب الاسما محسوسا والحمرة والصفرة واما اختلاف السموت فلاختلاف مواضع الانعطاف
من السطح الذي يلينا بحسب اختلاف السطحين ولان تشكلات السطحين غالبا يكون على ثبات
ونظام لان حركاتهما انما يكون بحسب حركات الرياح وذلك يقتضي تموجا في سطحيه فنطرفا قطعه
مخروط شعاع المبصر التي هي في جسم البخار يتقاربان تارة في جهتين محدبين ويرى نظام مستويين
عند الحس تارة في مقعرين وتارة على التقابل وحركتهما من احدى الاحوال الى الاخرى على نظام متصل
وكل منها يعود بعينها الى مرات فيحدث الحركة المذكورة ومن اراد تحقيق ذلك فلينظر الى ما في قرار
ماء صاف ساكن او جار جريا رهوا منتظم الامواج ويعتبر حال السطحين على السطح الواحد فان قيل

القول بان الاجتماع والانتشار موجبان للعظم والصغر مطلقا ممنوع لانهما انما يكونان بحسب قطر
الخيال وليس الاجتماع مما يوجب عظم قطر الخيال دائما بل قد يوجب التساوي والصغر ايضا وذلك مسلم
اذا كان موضع الخيال بعيدا كما فاذا لم يبعد بل قرب وذلك اكثر ما يكون فلا يبعد ان يمنعه الا السمت وادراك
فالتعويل على زاوية المخروط فقط فيتحقق المطلوب تنبيه ولا يتضح في جميع ما ذكر من احوال انعطاف
الكواكب وجود النار وكونها الطف شفيفا اشد من الهواء واقل من الفلك او عدمها فان ذلك يقتضي
تفاوتا يسيرا لا تحصل عند الحس او تحصل ويكون خرجا مما عليه الوجود ومن الدلايل على ان
الكوكب انما يرى في الافق اعظم بسبب الانعطاف في البخار ان القمر قد يرى عنده على اشكال
مختلفة وقد شاهدنا صبيحة يوم البدر التام عند غروبه غير مستدير بل مستطالا جدا في عرض
الافق كالاهليجية بحيث لا يرتاب فيه احد وكذلك الشمس احيانا ومن اعتبر ذلك فسوف يعاينه
ومن الشواهد على ان البخار الذي في الجو جسم متصل مخالف الشفيف لشفيف الهواء الطلق الذي
ليس كالاثير انما هو اجزاء مائية كرية متقاربة مجتمعة تخللها هوا فانا نبصر بها من الصور ولا نتصل
الى ما وراها ولا نبصر بها ورد على استقامته وقد وده في الهوا الطلق هو ان ضوء الشمس النافذ من
نصف مقدار السعة على وجه الارض فانا ملته وحققت موضعه ثم عرض من دون الشمس قطعة
سحاب اطرافها رقيقة ويتزايد غلظا الى الوسط وقد حملت السحاب ريح تسرع بها وقرها على وجه
الشمس وكان الشعاع مايلا على سطح الارض والسطح مستويا وحركة السحابة في سطح انعكاس الضوء عن
وجه الارض فان الضوء عند ما يعرض السحاب دون صفحة الشمس يتحرك الى جهة العمود الخارج من
مركز الشمس الى سطح الارض المستضيء اذا اخرج على استوائه وهو سطح الافق المرئي وكلما ازداد غلظ
الجرم السحابي الحايل بين الشمس وموقع الضوء ازدادت الحركة والميل وضعف الضوء الى ان يضمحل
ويحصل الظل الصرف ثم اذا رق الحايل قليلا وظهر شيء من الضوء يقرب المكان الذي اضمحل فيه
فكلما تعاود رقة مال الضوء وتحرك الى خلاف جهة العمود حتى يكمل قوة الضوء عند ما يزول السحاب
عن سمت الحايل بتمامها فيحصل الضوء في الموضع الاول هذا اذا كانت السحابة قطعا يسيرة المقدار
غير فسيحة الاقطار يحول وينكشف في اقل زمان واما تلك الحركة لما توجبه زيادة البخار والحايل
كثافة ولطافة واختلاف سمكا مع هيئة سطحيه المواجهين للمضيء والمستضيء كما مر تتميم و
قد يحقق من جميع ما ذكر ان ارتفاع الكواكب بالآلة لا يصح الا اذا كانت قريبة من سمت الراس فاما
بقرب الافق فيعظم التفاوت حتى يكون الموجود اعظم مما هو ان كان البخار اذا كان موجب عظم الكوكب
قدرا محسوسا فلم يوجب اختلاف سمت الرؤية ضرورة فان السبب فيهما واحد وكذلك اذا كان
بين البصر والنير غيم رقيق على ما ذكر وهذا مما يجب الاعتداد به في اصول الارصاد خصوصا اذا

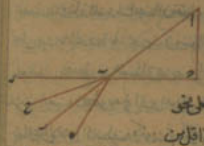
تراكمت الابخرة ولذلك لا يرجى الوقوف على مواضع السفليين محققا وخاصة موضع عطارد فلذلك
الثوابت ترى فيها حركة كالرجرجة وهي التي تسمى لمعانا ولا يدرك في الحقيقين اذا توسطت السما
السماء وفي نحو نيرين لشا قل ما يدرك في الثوابت والظاهر ان سبب ذلك تناهي ابعادها عن الابصار
وذلك يوجب ضعف الصورة الحاصلة في الهوا عند الابصار وصورة الضوء اذا ضعفت تضاءلت
وتململت ولم تستقر في مكانها ثبات الصور القوية فتذهب فيه ثم تعود حافية اما بالاسراف او بالخفاء
وذلك هو رجرجتها ويؤيد هذا المعنى زيادة تلك الحركة عند كونها قريبة من الافق او عند عروض
غلظ او كثافة في الهوا وكذلك عند ما يسفر الصبح ويغلب ضوء النهار عليها وقد تشاهد مع الترجرج — حرج
اختلاف الوان وذلك ظاهر في كبار الثوابت عند مقاربة الافق فيحمر تارة ويخضر اخرى وتبرق
تارة وتصير الى الكمودة اخرى وذلك يكون بسبب الاختلاف في القوة والضعف وامتزاج
صورها بالوان الابخرة الحايلة واذا اوقدت نار فقد ثم نظرت الى ما يعلو دخانها من الهوا
المسامت له المتصل به وكان من وراه اجسام عليها نقوش ورسوم بينة وتأملتها وجدتها تتحرك
حركة الاضطراب بحسب لعته وترتفع علوا وسفلا وانما ذلك بسبب حركة الدخان اللطيف الذي
يعلوا الكثيف الاسود وهو جسم اغلظ من الهوا فينعطف تلك الصور فيها الى البصر فيظهر
حركة بحسب حركة سطحي ذلك الدخان وبحسب اختلاف اجزاء الحايلة بين البصر وتلك الصور
في اللطافة والغلظ كما تظهر لما في قرار الماء الجاري الصافي بحسب تشكلات سطحه وقد يرى
مثل ذلك للشمس اذا نظرت الى ضوء الشمس النافذ من كوة ضيقة الى موضع بعيد عن الكوة وتأملت
اطراف الضوء عند مجاورة الظل فانك تجد فيه حركة الاضطراب ايضا وذلك لحركة الابخرة كما
مر وقد يرى مثل ذلك اذا حدقت الى الثوابت الكبار والاوساط عند تراكم الابخرة فانك تجدها
تذهب الى قدام قليلا ثم الى جهة اخرى ثم تعود وهكذا يضطرب اضطرابا لا يرى في ثوابت
الكواكب المتقاربة في قطعة من السماء مقدار الفسحة جميعا يتوافق في ذلك الاضطراب على ما
ذكر السبب في ذلك من قبل وقد يرى مثل ذلك في المبصرات التي تكون على بعيد في البراري الفسيحة
انتصاف النهار وقد اسخن هواها وارتفعت الابخرة والسموات بحملة تلك الابخرة اذا نفت
حدا او الوقت هو لون السماء المنعطف فيها الى الابصار فان الابخرة تجتمع فيها اجزاء صغار كرية
رداد يتعطف فيها الى الابصار صور بعض ما يكون ارض منها او احضر فايمن واسمر كما يشاهد
ذلك في الحالات الحادثة حول السرج دائما او في اكثر الاوقات ولما ذكر في رجرجة الثوابت
نظير في المسموعات وذلك انا اذا اصغيت الى صوت متصل يصل اليك من بعيد جدا فانك امثال
اذان السمع فقد تجده كما تراه يصل الى السمع ثم ينقطع ثم يصل ثم ينقطع واذا استقريت امثال هذا

الصوت مصادف منها ما ذكر وكذلك الحال في الرياح اذا اعملت البصر فيها وسبب الانعطاف
المذكور في امر السراب نحن نبين في ذيل الكتاب ان شاء الله تعالى **تنبيه** واعلم ان هواء الافق لا يرد منه
الاضواء الى البصر ورودها في الهواء الذي يكون اعلى من الافق لامرين احدهما زيادة سمك طبقة
البخار ثم والثاني كثرة الاجزاء الغبارية الحاملة فاذا قلنا هواء الافق اكثف فانما يعني به ذلك فان الهواء
المجاور للارض الطف وارق من هواء طبقة البخار اما احجام اظلال الكواكب عند ذلك اعظم و
اما الاسباب الطبيعية فكذلك فيها كثرة الاشعة المنعكسة فيما يحاور الارض وجوها وفيما يبعد
شيئها وضعفها وكذلك توفر الحرارة في الاجزاء المرتفعة لقربها من المبدا فاذا اصعدت استحالت
الى البرودة وهي الى الماية قال فالعلة الذاتية في رؤية الكوكب في الافق اعظم ما ذكرنا اولا والعرضية
ما ذكرنا ثانيا فهذه جميع الاغلاط التي يعرض للبصر من اجل الانعطاف في المالوف دائما او في اكثر
الاوقات وهو كاف فيما يحتاج الى علمها وهذا حين نختم المقالة ونختم الكتاب

اقول وانفد تحصر مقاصد المقالة فلنشرع في الخاتمة على ما
سبق به الوعد ونبين فيها ما يرد على كلامه
في المقالة بتوفيق
الله تعالى

الخاتمة وهو يشتمل على مباحث من الانعطاف في ثلث فصول **الاول** فيما يتعلق بالمخالف المستوي
السطح وفيه خمسة مباحث **الاول** في غاية عظم الانعطاف وبعض لوازمها ونقدم لا تقدير مثبتين
ثم نعمهما بالثالث **الاول** مخروطا استقامة كل نقطة ومخروطا انعطافها يحدثان في السهم ابدا وهما
قائمتان مستديران فاما ما يوجد منهما غير مستدير او قائم فذلك لمانع وما يوجد حينئذ يكون
قطعة من القائم والمستدير وذلك بين مما مر من الاصول **الثاني** زاوية الانعطاف يختلف صغرا
وكبرا باحد سببين الاول اختلاف المخالف في نسبة الغلظ واللطف الى الاول فكلما كانت النسبة
اعظم كانت الزاوية اعظم الثاني اختلاف العطفية صغرا وكبرا وذلك باحد سببين اما
باختلاف موقع الضوء من سطح المخالف قربا وبعدا من موقع السهم منه فكلما كان اقرب كانت
العطفية اصغر وكذا الانعطافية او باختلاف مبدا الضوء اعني راس مخروط الاستقامة من
سطح المخالف قربا وبعدا فكلما كان اقرب كانتا اعظم لكن البصر او آخر سهم الاستقامة في مقعر

انعطاف على مخالف اغلظ وب نقطة فيما بين ح ك ولينعطف ا ب على ب ه ويخرج ا ب الى د
اقول اذا تحركت نقطة ا على ا ح نحو المخالف دار بحسبها تخطيط ب ه في سطح انعطافه على محيط
بحركتها الى جهة ك الى ان يقارب ا من ح غاية القرب فيكون العطفية التي هي ح عند ب قريبة
جدا من قائمة فليكن تسعة الاعشار فيكون انعطافها اعني ه ب د اقل من تسعة الانصاف عشر فيها
ان يكون تسعة الاعشار فيكون زاوية ه ب ك تسعة درجة فاذا كان البصر على خط ح ا فانه لا يدرك
ما بين خطي ه ب ك ركا الانعطاف من دون نقطة ب البصري بالاستقامة ان لم يكن مخالف
اغلظ كل ما بين خطي ب ه ك فاذا كان اقطار سطحه ح ك والمكشوف منه ح ب وكان مخالف
ولكن نقطتاه ك ب في قرار ه فان ر يكون بين ه ثم اذا امل ما مثلنا فان النقاط التي بين ه ك ر
جميعها فان كان شفيف الماء في غاية القرب من شفيف الهواء والبصر في غاية القرب من ح كانت



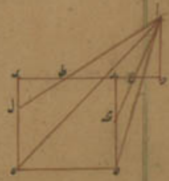
زاوية ه ب ك صغيرة وتزداد عظما بحسب زيادة
نسبة الغلظ فان انتهت الى الغاية بلغت الزاوية
الغاية المذكورة وهي تسعة الاعشار ولا يزيد على
ذلك فان كان المخالف الطف فيكون الانعطاف على نحو
ب ح فيكون زاوية ب ح اقل من عطفيتها ابدا فلا اقل من
ان يكون بعاشر مثلا فاذا كانت العطفية تسعة وعاشر كانت ب ح تسعة الاعشار فكانت مثل
ا ب ح اعني ب ك فكان ب ح منطبقا على ب ك ولو كان جسم الالطف ممتدا وراء ب ك غير منقطع
عند نقطة ك لكان ا كلما يدنو من ح ب كان ب ح يتعمق عن ب ك فاما اذا كان ب ك في كثيف فان
ب ح لا يحاوره فيكون جميع ما في المخالف مرئيا من نقاط ح ب قبل ان ينتهي ا الى ح وذلك غير
ممكن بالاستقامة وان لم يكن في كثيف وكان المخالف منقطعا عنده فان الاشعة التي من قبل ا ب
وعطفيا بها فانه ينقطع عند سطح المخالف لانها لا تصادف بعدها للانعطاف **لطائف** نعيد الشكل
ونخرج من ب نقطة حتى يحيط خطا ه ب ك تسعة زاوية ب ح ك المنفرجة خارج المخالف وليكونا على سطح
مخالف الطف وفي سطح واحد انعطافي وليكن زاوية ب ك قائمة فشعاع ا ب ينفذ على استقامته الى
ر بحسب ذلك ولانه مائل على ح ب فينعطف على ب ح فصور تا نقطتي ر ح لو كان منفرجه وصورة
مستدير وحدها من نقطة فيما بين ح ب وصورة ح كذلك من نقطة فيما بين ب ك وصورة جميع النقاط
التي بين ح من موضعين احدهما فيما بين ب ك وكذلك لو كان خطا ح ب ب ر المحيطين بزاوية
منفرجة هي ح ب ر على سطح مخالف اغلظ وفي سطح واحد انعطافي والزاوية داخل المخالف و ا ب
شعاعا في سطح الانعطاف وليكن عمودا على ح ب فينفذ فيه على سمت واحد لتسم مستقيما ولا

مايل على ب ـه فينعطف على نحو ـه فاذا كان آ مركز البصر فانه يرى صورة ط م مترجتين ويرى كل نقطة من الخط فيما بين ط م من موضعين احدهما فيما بين ح ب والاخر فيما بين ب د وقد بان من ذلك ان آ ب متى ينعطف في المخالف انعطافين بحسب فصلين بل واذا ادير الشكل على آ ب ولكن



نصف الزاوية ح ب و حدث من اداره خط ح ب مخروط مستدير هو الاغلظ او وراء جسم الطف فينعطف آ ب ـه على سطح مخروط مستدير سهمه ب ـه وضلعه ب م ويكون صور نقطة الراس ومن ب مترجة من جميع نقاط سطح المخروط فيدركها الغالب والاكثر جاوبان ايضا ان كثيرا من نقاط وسط المخروط طولا يرى على التشابه منها تشابه ويرى بالعكس واذا كان البصر عند كل من نقاط المحيط فانه يدرك آ من نقطة ـه واذا كان ابصار عدة فكذلك وبان ايضا ان نقطة مضية اذا كانت خارج مخروط مستدير مشف اغلظ على سمت سهم المخروط فانه يحدث في وسط المخروط المشف مخروط يجتمع عند كل من نقاط شعاعان منعطفان في سطح واحد انعطافا عن جنبي المخروط وعند كل نقطة من السهم جميع الصور الواردة من مبدا بعينه ويحقق معنى المبدا عن قريب فاذا كان المخروط الطف فانه يبقى من وسطه جو مخروط خال عن الاضواء المنعطفة فيكون ثم ظل من بدون ظل وفي الصورتين كلما دق المخروط اعظم الجو المتوسط المخروطي [illegible] الى ان يصير الكل فان كانت النقطة المضية داخل المخروط عند نقطة من السهم فبالعكس في جميع ما ذكر فخذها غرايب ثم امتحنها بحدها على ما ذكر الثالث اذا كانت نقطة مضية فانه يتشكل بينها وبين كل دائرة على سطح المخالف مركزها النقطة التي هي موقع العمود من النقطة على السطح والتسمى كلاهما مبدا مخروطا استقامة وينعطف في المخالف على هيئة مخروط ناقص اصغر قاعدته عند سطح المخالف وراسه عند نقطة ارفع من المضية وكلما كان المبدا اعظم كانت زاوية المخروط اصغر وراسه ارفع وان كان المخالف الطف فبالعكس وذلك بين بالتامل الذاوق النظر **البحث الخامس**

في احكام خيال النقاط وهو حكمان آ خيال النقطة الابعد عن سطح المخالف الاغلظ ابعد عنها من خيال النقطة الاقرب عنها اذا كانتا على عمود بعينه وقد بيناه ذلك في البحث الموعود بعد الشكل الخامس من الفصل السابع وبين ان المخالف اذا كان الطف كان الحكم بخلاف ذلك ب اما كان خط موازيا لسطح المخالف الاغلظ فان خيال الطرف الابعد عن السهم يكون ارفع واقرب الى السطح من خيال طرفه الاقرب وليعد اخرجم د ولكن ب ـه موازيا لخط ح د [illegible] ابعد عن السهم وذلك لانا نصل آ ب آه ونخرج من ب ـه عمودي ب ر ـه و على ح د ولكن ح ط نقطتي انعطاف ب ـه الى آ ونصل آ ح آ ط ونخرجهما الى ان تلقيا عمودي ب ر ـه و على ك ل فلان صورة ب قد ارتفعت عن موضعها [illegible] زاوية



وصورة ح بقدر ما تصغيه زاوية ا ك و الثانية اعظم من الاولى كما عرفت فيكون ك ارفع من ح وذلك ما اردناه وبين ان المخالف اذا كان الطف كان الحكم بخلاف هذا **مسالة** ان قيل فاذا كان خيال النقطة في الماء ارفع منها واقرب الى سطح الماء فيكون اقرب الى البصر فلا يعرض لمن الخضخاض سبب ما يراه ما يعرض لنفس البصر لان حجم الماء هنالك اقل فلا يدرك ابعد فلا يكون احد سببي رؤيته اعظم موجودا قلنا الارتفاع والقرب من باب الاغلاط واذا كان البصر في مكان فان الماء يوهم البعد بحسب ما يسبر من عمايته **البحث الثالث** في احكام خيال الخطوط وهي خمسة آ في اوضاعها الخطوط الكاينة في المخالف الاغلظ ما كان منها في سطح انعطاف واحد موازيا لسطح المخالف فانه يرى الطرف الابعد من السهم ارفع كما مر فيدرك مايلا اليه وما في خلاف جهة السهم وما كان مايلا لسطح في تلك الجهة فيدرك ميله اليه اكثر وما كان مايلا لسطح في جهة السهم فقد يدرك موازيا وقد يدرك مايلا في خلاف جهة السهم وفي جهته وعلى تصاريف الاحوال فلا يكون الوضع المرئي للبصر وضعه في نفسه وان لم يكن الخط في سطح انعطاف واحد فان كان قايما على سطح انعطاف فيكون لا محالة طرفها الذي على السطح اقرب الى السهم من الاخر فيرى الاخر ارفع وعلى بعد بعينه من السهم لكونه على العمود فيرى الطو فاذا خرج ذلك الخط على استقامته من الجانب الاخر لسطح الانعطاف ادرك خطين ملتقيين عند السطح او ينفرج به مما يلي سطح المخالف ولا يرى خط في الماء على وضعه ابدا على استقامة الا العمود على سطحه وعليك بتفصيل باقي الاوضاع وجميع ما ذكرنا يكون في المخالف الالطف بخلاف ذلك ب [illegible] بصر آ وخط ح د ولكن ب ـه عمودا على سطح الماء من داخل و ه ر عمودا عليه موازيا لـ ب ـه ولكن اقصر من ب ـه [illegible] الاعظم ولنخرج من [illegible] عمود [illegible] على ح د ولكن خيال ه ح ط ونصل آ ه آ ط وليقطع الاخير ح د على ك فاذا ادير ه د على مركز [illegible] في سطح انعطاف بحيث يحرك [illegible] نحو سطح



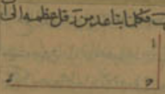
الماء ارتفعت [illegible] وقربت من سطح الماء واحدث ط [illegible] ايضا لكنها يكون ابطا حركة في الارتفاع من د ونقطة ح بحالها في موضعها ولان نقطة [illegible] تقارب في تلك الحركة من السهم فكذلك ط فيكون بحسب ذلك زاويتها [illegible] تتصاغر الى ان تساوي آ ح ويكون [illegible] حينئذ مدركا على مقداره لكون زاويتي [illegible] المدرك بهما بالانعطاف مثل [illegible] المدرك بها بالاستقامة وبعد ذلك تصير زاويتها اصغر من ح آ ه فيرى [illegible] اصغر وعلى ذلك الى ان ينطبق [illegible] على [illegible] فيكون في غاية الصغر ان كانت [illegible] فوق نقطتي خطي [illegible] ونقد ان كانت عندها ويمكن ان يوجد بحثها وعلى التقادير يدرك [illegible] اصغر لكون ح آ [illegible] حينئذ اصغر كثيرا من آ ر [illegible] مفيد البصر والخط ويعرض في المخالف [illegible] في سطح انعطاف [illegible] عن

جنبه من السهم وليكن المركز ح ونصل ا ح قاطعا لخط ه د على ق وللمحيط على ب ه وليعطف ضوء ه ح
الى ا من ط او نصل ط ح ونخرجها الى ه وليقطع المحيط على نقطة ر ايضا ونخرج من ح عمود ل م ح
قد على ح د فقطر ب ه يرى بالاستقامة نقطة وبالانعطاف دائرة لان ب يرى من نقطة بين ب ك
و ه من نقطة بين ط و ه فاذا فرضنا هذا القطر انه يدور على ح وفرضنا حركة على توالي ب ه م فاذا
وصل ب الى ب ادرك بالاستقامة دائرة لو امكن وبالانعطاف نقطة لكون جميع نقاطه م س ه
م ح فاذا تحرك عنه احس بعد بالانعطاف يسيرا الى ان ينطبق على م ق فيكون بعدا اصغر منه
الى ان يحرك قوسا ما فيرى على ما هو عليه ثم يتعاظم الى غاية تكون عند موازاة ح د اعظم ثم يتصاغر
قليلا قليلا الى ان يساوي قدره في نفسه ثم يزداد صغرا الى ان ينطبق على قطر يرى نقطة وما دام
هذا القطر بين انطباقه على ب ه و ه ب وذلك في قطعة ما قبل من النصف فانه يكون محفوظا الجهتين



اعني ان طرفيه المتقدم يرى متقدما والمتاخر متاخرا
وما دام بين انطباقيه على م س و ك ت فانه لا يكون كذلك
اذ المتقدم منه يرى متاخرا والمتاخر متقدما ونصفاه
تارة يدركان متساويين وتارة مختلفين لانه اذا صار عمودا
على ح د منه يدرك اصغر من ح ه واذا صار موازيا لح د فيدرك
اعظم فلا بد وان يصير فيما بينهما مثله ك وان كان السهم يقطع
الدائرة فالحكم يختلف ان يقطع السهم حينئذ القطر الدائر في
بعض اوضاعه ويكون كل من قسميه في ذلك الوضع مخصوصا بحكم لا يخفى على المتامل وقس على
الانعكاس الا الطف واعكس ح اذا كانت نقطة من الخط المدرك على العمود البصري فالخيال يلاقي في
الخط على تلك النقطة ويكون الخيال اما خطين متلاقيين على تلك النقطة او خطا واحدا او دائرة
بين واذا كان الخيال خطين متلاقيين فقطر الخيال يكون قريبا منهما ضرورة لصغر ارتفاع الخيال
فكل نقطة من الخيال اما على قطر الخيال او قريبة منه كما ذكره في الشكل الخامس من الفصل السابع **المبحث**
الرابع لا يكون شكل المبصر في المخالف محفوظا الا اذا كان غاية صغر مع كونها على السهم والسهم عمود
عليها فاما ان كانت عظيمة فيرى مخروطا راسها المركز وقاعدته في جهة السطح ان كان المخالف اغلظ
وبالعكس ان كان الطف فاما اذا كانت مثلا قائمة على السطح فلا يكون احد ابعاد وهو العمود اصغر
والبعد القاطع له على قوائم اعظم وبالعكس فيرى طولها مثلا اقل وعرضها اكثر فلا يكون محفوظ
الشكل **المبحث الخامس** في بعض احكام خيال السطوح اذا كان سطح دائرة قائما على سطح الانعطافات
الذي فيه ا ح د وليكن مركزها ح والفصل المشترك بين سطح ا ح د والدائرة قطر ب د ط ووقطرا

قائما عليه ومركزها يرى اعظم واذا دار على ح بحيث يتحرك ب الى ... فكلما تباعد من ب قل عظمه الى ان



يدرك كما هو ثم يتصاغر الى ان ينطبق على ب ه وهو عمود
فيكون في غاية الصغر ثم يزول عن الانطباق فيتعاظم الى ان
يدرك على ما هو عليه في الجهة الاخرى عن العمود على وضع



تشابه الاول قبل الانتهاء اليه ثم يتعاظم الى ان يصير
عمودا على ب ه فيكون في غاية العظم ولان ح ب يرى
اصغر من ح ه و د ح مثل ح ط فيكون الدائرة كشكل
مركب من قوس احديهما من دائرة كبيرة صغيرة السهم وهي قوس ب ط والاخرى من دائرة صغيرة
عظيمة السهم وهي قوس ب م ط والاولى اصغر من النصف والثانية اعظم **الفصل الثاني** فيما
يتعلق بالمخالف المستدير السطح اذا كان محدبه مما يلي البصر وفيه اربعة مباحث **الاول** في غاية
عظم الانعطافية وما يلزمها من هيئة الجسم المنعطف وغيرها ليكن ا نقطة مضيئة والمخالف
اغلظ ودائرة ب ح د فصل الانعطاف على سطحه و ح مركزها ونصل ا ح ونخرجه وليقطع المحيط
على ح د فاقول ان جميع اضواء ا الواصلة على القطعة المقابلة من الفصل وليكن ق ح ينعطف
الى المقعر من الدائرة ويجتمع عند قوس صغيرة من المحيط منصفها ر وليكن م ر ط وهذه الاضواء
الممتدة الى القطعة المقابلة ينقسم قسمين ليس بينهما كثير تفاوت اذا كان بعد ا عن الكرة متفاوتا
قسم يلي سهم ا ح ر وليكن التي فيما بين ح ب من جهة و ح ... من اخرى وقسم مما يلي الخط المماس فاما
الاول فينعطف الى القوس التي يجتمع فيها على ترتيبها اعني ان الاقرب من السهم ينتهي الى نقطة
اقرب منه والابعد الى ابعد واما الاخرى فينعكس ذلك حتى ان الضوء الذي يلي المماس ينتهي الى
نقطة اقرب من السهم من نهايات سائر الاضواء هذا القسم وليكن نقطتي ع ك ولا يلاقي شيء
من الاضواء المنعطفة السهم الا خارج الدائرة واذا كان الجسم الكري السطح ممتدا في الجانب الاخر
فهو ينقطع عند المحيط فان هذه الخطوط تلاقي السهم خارج المحيط ويكون الضوء الاحد في
مخروط الاستقامة عن السهم يلاقي السهم على نقطة اقرب من ق ثم يجاور السهم في الجانب الاخر
الى حيث ينتهي وجميع ذلك محقق في ذيل الكتاب فكلما كان المخالف الاغلظ اكثر غلظا كانت
زوايا المخروطات المنعطفة اعظم وارتفاعاتها اصغر وقوس م ر ط اصغر وكلما كان اقل
غلظا فبالعكس وكذلك كلما كان ا اقرب من المحيط كانت زوايا المخروطات المنعطفة اصغر
وكذلك قواعدها وارتفاعاتها اعظم وكذلك قوس م ر ط يكون اعظم فكل مخروط يشكل
بين ا وبين مبدا في القطعة المقابلة فانه ينعطف على مخروط تام راسه عند نقطة من السهم من قدا

الوضع م

السطح الكرى التام ثم تمتد على مخروط مقابل لذلك ولى الى
حيث ينتهى فاذا دار الفصل على سهم اح افرزت قوسه
من الكرة جسما كالحلقة لا يصل اليه ضوء لا الاستقامة
ولا بانعطاف واحد وكذلك بقى خارج الكرة فوجه
خالية عن الاضواء كالحلقة بل على هيئة مخروط ناقص
قاعدته الاعلى قطعة سطح الكرة المستظلة عن آ
الافتراسير اهى قطعة الاجتماع وينتهى قاعدته
حيث ينقطع امكان وصول الضوء ضعفا وهو
مجسم ظل الكرة المسمى الافتراسير لا يوجد فيه
ضوء اعالى مخروط الاحراق فذكره هذا المعنى
عند البحث عن الاظلال فى لواحق الدليل تحقيق
ذلك وهذه الصورة معين على تصور ما ذكره
ان كان المخالف الطف كان المنعطف ناقصا فترون
ويكون اصغر قاعدة فى المخروطات المنعطفة الحادثة
عن المبادى هى المبادى ورؤسها جميعا عند سهم اح
فيما بين طرفى اح وكلما كان المخالف اشد لطافة كانت
زوايا المخروطات اعظم ورؤسها اقرب الى ح و
كذلك كلما كان آ اقرب من الكرة ويلزم ايضا ان يستضىء جميع الكرة بالانعطاف ويكفى فى بيان
ما مر فى المخالف المستوى السطح **البحث الثانى** فى احكام خيال النقاط وهى عشرة آ خيال كل
نقطة فى المخالف الاغلظ ابعد عن سهم المخروط المتشكل بين البصر والكرة منها فلنعد الشكل
المتقدم وليكن ب ه خط انعطاف وليكن ه على سهم اح خارج الدائرة ونخرج اب اخراجا
وليقطع المحيط على ى ونخرج نقاطا ه ترى من ه ب و ونخرج من ح نصف القطر القائم على
اح وليقطع ب ر على ل و ب ه على ط فلا عنى خيال ط ابعد عن السهم فلان الخطوط الخارجة من ح
انما يلتقى ب ه على ب ر فلنعلم نقطة ه بين ب ك ونصل ح ه ونخرجها الى ان يلتقى ب ه على ر فر
خيال ه ونخرج من ر ك عمودين الى اح فيكون نسبة الخارج من ر الى الخارج من ه مثل ح ر
الى ح ه فر ابعد عن السهم من ه وكذلك فى جميع النقاط وان كان المخالف الطف فيكون خيال
جميع النقاط اقرب الى السهم ب واستبان مما ذكرنا ان الخيال يكون ابدا ابعد عن المركز فى الاغلظ



واقرب فى الالطف ج واستبان ايضا ان نقاط كل من خطوط الانعطاف يكون خيال الابعد منها
عن ب ابعد عن السهم وفى الالطف اقرب د خيالات نقاطه بعضها فى الكرة وبعضها خارجه
وبعدهما عند سطحها لانا نصل ح ر وليقطع ب ه على م فيكون م خيال م ويكون خيالات نقاط
على ب ر داخل الدائرة وخيال م عند سطح الكرة وخيالات ساير نقاط م ه خارجة عنها وان آ ب ه
خارج الكرة الى غير نهاية سوى نقطة واحدة ه يخرج
من ح خطا ح د موازيا لا ب ه نخرج ب ه مجاوزا عن اح
فنقطة د يكون خيالها غير محدود والنقاط التى بين
د ه يكون خيالاتها من وراء البصر وخيال ه مركز
البصر وخيالات النقاط التى من وراء ه
جميعا قدام البصر من دون سطح الكرة
وفى الالطف يكون خيالات جميع
نقاطه الداخلة داخلة و يخرج
ح ر فى الجهتين الى المحيط فنصف دايرة
الفصل اعنى الذى خيال كل نقطة فى النصف
الذى يلى آ يكون ارفع منها وكل نقطة فى النصف
الاخر اخفض منها هذا فى الاغلظ وفى الالطف
بخلاف ذلك وخيالات نقاط هذا القطر
فى سمايتها وذلك لان موقع العمود من ب
على ح ر فى الاغلظ ارفع من موقع العمود من
ه لكونه اقرب من آ وبينا انه ان كان فى النصف
الاخر كان الحكم بخلافه وان كان على القطر فالحكم ابين وقس عليه الالطف ر النقاط المتساوية
الارتفاعات عن قطر ح ر يكون خيال الاقرب منها الى السهم اقل ارتفاعا من خيال الابعد فى
الاغلظ وكذا خيالات المتساوية الانحطاطات فان خيال الاقرب منها الى السهم يكون اقل انحطاطا
انحطاطا وفى الالطف بعكس ذلك والبيان ظاهر ح النقاط التى على ب ه على ثلثة اقسام فاما
التى بين ب ه فانها تدرك محفوظة الاوضاع واما التى من وراء ه فان المتيامنة منها ترى متياسرة
وبالعكس واما ه فانها ترى دايرة كما تقدم هذا فى الاغلظ فاما فى الالطف فلا يعرض ذلك ط
نعود الى الشكل المورد اول الفصل فنقول ان نقاط قوس ى ح ط ترى كل منها مرتين ومن موضعين



من القطعة المقابلة وكذا اكبر من النقاط الداخلة والخارجة فليقطع خطا ه ك السهم على
ك ه ويحيط المجسم المتوهم من المخروطات المنعطفة الثابتة خارج الكرة على ب ع ه وداخلها على
ف ص ه وندير الشكل على سهم آ ه فيحدث سطح ه ق ه بحسبها جميع نقطة يدرك واحدة ويحدث مثلثا
ع ه ف ب ص ص بحسبها جميع نقطة يدرك س ن ويحدث سطح ق ع ه ن بحسبها جميع نقطة يدرك شيء
سوى التي على السهم ك جميع نقاط الحلقة المذكورة لا يدركها البصر باشطان واحد وكذا جميع
النقاط التي تحجب عن البصر بجسم المخالف ويكون في الفرجة التي ليست يشملها المخروطات المنعطفة
ولا مقابلاتها **المبحث الثالث** في احكام خيال الخطوط وذلك يتعلق بالوضع والقدر والهيئة والعدد
والخط لا يخلو اما ان يكون في سطح الانعطاف او عمودا عليه او ثالثا فاما في الاول فاحكام الوضع خمسة
آ بعيدا لدائرة والسهم وآ ب فالخط الذي يكون عمودا على نقطة ح من السهم انما يرى على استقامته
فيهما وذلك بين ب والذي يكون عمودا على نقطة بين ح م مثل ى ق فانه يرى في الاغلظ مائلا الى
فوق لكون تكاثر فح من م ق وفي الالطف بالعكس ج والعمود على نقطة من وراء ح فانه يرى في الاغلظ
مائلا الى السفل وفي الالطف بالعكس د وقد يرى في الاغلظ المائل الى فوق في النصف الاقرب عمودا
ومائلا الى السفل فالمائل الى السفل في النصف الاعلى عمودا او مائلا الى فوق واعكس الحكم في الالطف
ه هذه الخطوط ان كانت فوق النقطة التي عليها يلاقي الخط المنعطف سهم آ ح فترى مستويها
والا فمعكوسة غالبا هذا في الاغلظ واما في الالطف فيكون ابدا مستويه واحكام القدر ستة آ
ان انصاف الاقطار التي اطرافها على القوس التي بين ح م ونقطة التماس فانما يرى على اقدارها لكون
طرفي الجميع مرئيه بخطي ح آ ب المستقيمين لا يتعدد ما يوجبه توهم زيادة البعد ب ان اجزاء انصاف
الاقطار التي اطرافها المركز انما يرى في الاغلظ اعظم لكون ح مرئيه في موضعها والطرف الاخر
ابعد عن المركز وفي الالطف بالعكس ج ان الاجزاء التي اطرافها عند المحيط وفيما بين ح ونقطة
التماس انما يرى في الاغلظ اصغر وفي الالطف اعظم د ان سائر الاجزاء التي لا يتحد طرفاها بالجهة
النقطتين لا بد ان يرى بعض منها اصغر وهو في الاغلظ مما يلي المحيط وفي الالطف مما يلي المركز وبعض
اعظم وذلك بالعكس وبعض على ما هو عليه فهو كل جزء يكون مركبا من جزءين احدهما مما يلي المحيط والاخر
مما يلي المركز وهما متكافيان في التفاوت في الصغر والعظم فليطلب تلك الاجزاء ه نعود الى الشكل الثاني من



الفصل وليكن المخالف اغلظ والاعمدة التي يعرض على آ ح
في ثلث ما سه والسطح المقابل له بعدا امتدادية جميعا
متساوية لكونها مرئية بزاوية ح آ ب وبالقياس الى البعيد
اعظم لا يتعدد ما يوجبه توهم زيادة الابعاد في الاعمدة

المتباعدة واذا كان تحت جميع تلك الاعمدة ترى اعظم مما هو عليه لا بعضها في السطح المقابل وما كان منها
اقرب من ه ق فان عظمه اعظم وان كان الطف فجميع الاعمدة يرى اصغر وما بعد من ح فان صغره
مما قرب منه اذا تساويا وقس عليه الخطوط المائلة و ان انصاف الاقطار التي تنتهي اطرافها الى القطعة
التي يجتمع فيها الاضواء المنعطفة يرى اعظم وكذا جميع اجزائها وان خرجت عن الكرة الا التي يقع
في الفرجة وفي الالطف بالعكس واحكام العدد اثنان آ نعود الى الشكل الذي في اول الفصل ونقول
ان قوسي ه ق ك يدرك كل منهما ستين وكذا جميع اجزائهما وكثير من الخطوط التي يكون داخل الكرة
وخارجها وهي التي يشتمل عليها المجسم مثلثي ع ه ق ب ه ص الا ان واحدا منهما يدرك مستويا والاخر
معكوسا وفي جهة المستوي من السهم والاقرب منه الى السهم ابعد والابعد اقرب فاما التي يشتمل عليها
مجسم سطح ق ع ه ن فانها يدرك ثلاث مستوية في الاوسط ومعكوسة فيما بين الاحرف والاقرب
منه الى السهم ابعد والابعد اقرب ومعكوسة اخرى في الحواشي والاقرب منه الى السهم اقرب والابعد
ابعد واما التي يشتمل عليها مجسم ى ه فانها تدرك واحدة مستوية ب الخطوط التي بعضها في
الحلقة والفرجة فانما يدرك منها البعض الاخر فقط واحكام الهيئة بالجملة هي ان المستقيم يدرك
منها البعض الاخر فقط واحكام مستقيما اذا كان على استقامة القطر وسائر الخطوط تدرك على
هيئات شتى خارجة عن الضبط واما في الثاني اعني ان يكون الخط عمودا على سطح الانعطاف فاحكام
الوضع ثلثة آ يفرض البصر او مركز الكرة ح و ح موقع السهم من سطحها وليكن ت ى عمودا على سطح
انعطاف وينقطعت على مركز فصل انعطاف في محدب قوس ح م ر وفصل آ ت ى ويعرض نقطتي
مستو متساويتي البعد من العظيمة التي السهم عمود عليها ولت اصغر من آ ى فقد ابعد عن السهم
فان كان المخالف اغلظ والبعد ارتفاعا كان تكاثر فح رويه والخط مائلا الى فوق وان كان الطف



فبالعكس ب وان كان البعد انحطاطا كذا احط في الاغلظ
والخط مائل الى اسفل وفي الالطف بالعكس فان اخرج
ى ت مستقيما الى ع مثلا وى خطين محيطين بزاوية
عند ت فان كان ى ط ارفع من العظيمة كانت الزاوية
في الاغلظ مما يلي آ و في الالطف بخلافه وان كان الخط
بالعكس فيهما ج وان كان ى ت ط في سطح العظيمة فانه يرى
على وضعه فيهما وقس على ما ذكر في الاول حكم الاستواء وعكسه والعدد وعدم الادراك بالجملة و
بالبعض فاما احكام الهيئة وهو غير مضبوطة الا ان اجزاء الخطوط المستقيمة التي تدرك من وسط
القطعة المقابلة يكون مستقيمة والتي تدرك من الحواشي فيكون منحنية وحكم القدر بان يرى اعظم

في الاغلظ واصغر في الالطف فليكن الشكل بحاله والمخالف اغلظ ونقطتا انعطاف ب و ك ونقطتا
تقاطع خطوط اب اد مع فصل انعطاف فيهما م ه ونصل م ه ه ق فنقطتا م ق اقرب الى السهم من ه ك د وكان
ع اقرب الى ح من د ثم اقرب اليها من ه و م ه يوازي ك ح او زاوية م آ ق التي يجاريها خطوط ق ي بلا
اصغر من ه آ التي يجاريها بالانعطاف والبصر المتوهم بحاله ق ت ه يرى اعظم للسببين ولاشك ان
للخطا ان كان غلطا في الايهام يكون اشد الاغلاط الخطاء وغلطا احيانا لما نحوي وان كان الطف
فيرى اصغر للسببين ايضا وثالثهما واما في الثالث وهو ان لا يكون الخط في سطح انعطاف ولا اماما
فالحكم موكول الى نظر المتامل لما سلف حكم خط يدور على منتصفه اذا كان في المخالف دايرة مثل
ح د في سطح انعطاف ولا يقطعها سهم المخروط فان قطرا واحدا من اقطارها ولتكن ب ك اذا فرض دار
على المركز دورة تامة فانه تارة يرى بالانعطاف فاقدا دون ما يرى بالاستقامة وتارة بالعكس وتارة
محفوظ الجهتين وتارة غير محفوظهما فليكن مركزها ا ونصل آ ه ونخرجها الى ح وليقطع دايرة
الفصل ولتكن ر ح عليها والدايرة الصغيرة على ب ك وليعطف صورة ا الى آ من ح ونصل ا ح خ
وليقطع خط ا ح محيط الصغيرة على نقطتي ح ك فاذا فرضنا
قطرا منطبقا بالانعطاف واذا دار على مركزه على توالي ب م ك
فاذا انطبق على ح ك كان غير ذي مقدار بالانعطاف
ذا مقدار بالاستقامة فاذا تجاوزه صار ذا مقدار
بالوجهين وكان بعيد المجاوزة اصغر مما هو عليه
ضرورة ثم يصير اعظم الى غاية ما ثم يتناقص و
تلك الغاية يمكن ان يكون التساوي ويمكن كونه اعظم
واصغر ومما ذكرنا يعلم ما في المقصد الخامس والسادس
من الفصل السادس واذا احكمت ما سبق في ادراك اجزاء
نصف القطر اعظم واصغر ومساويا واحوالا فلا يشكل عليك سريع هذه الاحكام ويكون
القطر في بعض هذه الاوضاع وهو ان يكون طرفيه بين نقطتي ح ك محفوظ الجهتين وفي بعضها
وهو ان يكون طرفيه بين نقطتي ب م بخلاف ذلك حكم اخر فان كانت الدايرة قائمة على سطح انعطاف
واحد فقط بحيث يكون الخط الخارج من البصر الى مركزها عمودا عليها او يكون مركزها في سطح الانعطاف
فان قطرها الذي يكون عمودا على سطح الانعطاف يرى اعظم والذي في السطح يرى تارة اعظم وتارة
اصغر وتارة كما هو واذا دار القطر فالحال فيما بين الوضعين يختلف اختلافات يعسر تحصيلها
فتارة يتعاظم وتارة يتصاغر وتارة يبقى على حاله ويمكن للطالب ان يتوصل اليها بالاصول السابقة



على حد فانه يكون غير ذي مقدار بالاستقامة وذو مقدار م

المحجب في بعض احكام خيال السطوح ليكن دايرة قائمة على سطح انعطاف كما مر فالقطر العمود عليه
يرى اعظم فان كانت مقعرة بحليتها والقطر المنطبق اصغر مما هو عليه فيكون شكل الدايرة كشكل مركب
من قوسين مختلفتي السهمين اصغرهما سهما ما يلي محيط الكرة وكذا ان كان القطر المنطبق مساويا
او اعظم دون عظم نصف القطر العمود وان كان مثله في العظم فيكون دايرة صحيحة اعظم مما
هو عليها وان زاد عليه عظما كان شبيها منفيا وقس حكم الالطف على ما سبق من احكامه واما اوردت
الكلام في هذا الفصل لان المواضع المحتاجة منه متصلة مع الاعتبارات الموضحة للمعنى في ذيل الكتاب
فيما يتعلق بالمستدير السطح اذا كان مقعره مما يلي البصر والبحث فيه عن غاية عظم الانعطاف
ومما يلزم من اشكال الجسم المنعطف وغيره اذا كانت نقطة مضيئة داخل تقعير دايرة ماسه لمركز
فان كانت داخلة الدايرة فعظمى الزوايا العطفية عند المحيط هي التي عند البعد الاوسط للنقطة
المضيئة على ما بين في المجسطي ويتصاغر ما عداها من جهتي الاوج والحضيض الى ان ينعدم عندهما
وان كانت النقطة المضيئة على المحيط فالعظمى هي التي عند اقرب نقطة اليها من المحيط وان كانت
خارجة فالعظمى هي التي عند اقرب نقطة الى موضع التماس بين الخط الخارج من المضيئة والمحيط
واعني بالاقرب التي تكون من خلاف جهة المضيئة لكن آ نقطة مضيئة وفصل الانعطاف على المخالف
دايرة ب ح ء ومركزها ه فاما ان يكون عند المركز اولا والثاني اما ان يكون داخل الدايرة اولا
فان كانت عند ه فالاضواء التي تمتد الى جميع نقاط الفصل تنفذ مستقيمة ولا ينعطف شيء منها
وان لم يكن عنده وكانت داخل الدايرة فنصل ه آ ونخرجه من الطرفين الى ب ح وليكن المخالف
الغليظ والبعد الاوسط لا ه ونصل ه آ ه و
نخرجهما الى ر ح فا ه ينعطف من ح الى جهة ه ك
على اعظم انعطافه يكون وليكن مثل ه ط
فاذا فرضنا ان خط آ ه يدور في سطح الدايرة
على مركز آ نحو ح تتصاغر العطفيات و
الانعطافيات الى ان ينعدم عند ح وكذا
لو دار نحو ب فاضواء آ النافذة في القطعة
الاوجية يتسع وينعطف من عند المبادي



على مخروطات ناقصة اصغر قاعدتها المبادي ورؤوسها فيما بين آ ه لان الخطوط المنعطفة ليست
يصل الى عمود ه د والتي مباديها اعظم فرؤوسها اقرب من ه د ولنخرج ه ط الى ان يلقى آ ء على ك
والاضواء النافذة في القطعة الحضيضية تتضايق وينعطف على مخروطات ناقصة اصغر قاعدتيهما

المبادى وقد وتيها ما وراء نقطة ح و والتى مباديها اعظم قد وتيها اقرب من ح فان كانت ا على المحيط
فجميع اضوائها ينتشر من تقعير الداير ويكون جميع المخروطات المنعطفة كما فى القطعة الاوجيه
فى الفرض الاول وقد وتيها جميعا فيما بين آ ح وان كان المخالف الطف فالحال على العكس اعنى ان
يكون فى الاول الاضواء الاوجيه متضايقه والحضيضيه متسعه وفى الثانى جميعها متضايقه ولا
يخفى ان خيالات النقاط فى الاول اذا كان المخالف اغلظ يكون جميعها من وراء السطح الكرى واقرب الى
البصر من النقاط الا ناسين على محيط نقطة ط كيف وقت ونصل ح ط فلان خطى ح ه ه ط يحيطان
بزاوية مما يلى الاوج فه ط يقطع قوس ه ب فيما بين ه ب وخط ه ح على نقطة اقرب الى المحيط من ط
وليكن ع وان كان الطف فيكون جميعها من وراء السطح الكرى الا ان بعضها غير محدود وبعضها قدام
مركز البصر والبعض من ورائه وليه عطف ا ه على قوس ه ب ويخرج ح س موازيا لا ه فهو يقطع ه س ضرورة
وليكن على س فنقطة س ترد الى البصر من ح وخيالها غير محدود والنقط التى فيما بين ه س ه
فان خطوط خيالها يلقى ا ح على نقط ابعد منها عن المحيط ضرورة ويكون قدام البصر والتى من
قدام س فكذلك لكن الخيال يكون من وراء البصر ومن وراء السطح ابدا لانها لو امكن عند السطح
اخرجناه آ الى ان يلقى المحيط من الجهة الاخرى على ع ووصلنا ه ع وكان ه ع خط خيال تلك
النقطة لكن خطا ع ه س مما موضوعان على التباعد فى جهة ه س لان زاويتى ع ه ا اعنى ه ا
عطفيه واعظم من زاويتى ح ه س لعطافيها فلا يصل الى ه س ابدا فى تلك الجهة وكان ا خارج
الداير وكان الجسم الذى فيه استحالة الى التقعير فصل ا ح وب ونخرج من ا خط ا ه مماسا للداير
على ه ولكن ح نقطة تحت ح ه و فى غاية القرب منها ونصل ا ح ونخرج ح



ونخرجهما الى ط فلان المخالف اغلظ فا ح ينعطف الى جهة ح ط
شل ح ل ويكون الانعطاف فى الغاية وساير الاضواء المنتهية
الى قوس ح ب ينعطف كذلك لكن انعطافاتها
يتصاغر الى ان ينعدم عند ب ونخرج ل ح
الى ان يلقى ع ا على ر فالمخروطات المنعطفة
جميعها ناقصة اصغر قاعدتيها المبادى
وقد وتيها جميعا فيما بين ا ر وان كان المخالف الطف
فيكون ا ح الى خلاف جهة العمود مما يلى قوس ح ب
شل ح م فيكون زاويتا ح م ح ى اما اعظم من قائمتين فيكون المنعطف مخروطا ناقصا ا ه
من وراء آ واما قائمتين فيكون اسطوانيا او اصغر من قائمتين فيكون مخروطا تاما راسه على خط ا

تحت نقطة ت وكذا القول فى سائر الاضواء المنتهية الى قوس ح ت فالاضواء المنتهية الى المبادى محيث
بالانعطاف ثلثة اصناف عن الجسمات ويكفى فى بيان ذلك ما مر فى الفصل الثانى ولما كانت مباحث هذا
الفصل مما يمكن الفطن التوصل اليها من مباحث الفصل الثانى وكان قليل الجدوى بحسب التطويل فى
اكتفينا منها بايراد مسئلة يمس الحاجة اليها المسئلة نفرض ا مركز البصر على خط الاستواء و ب مركز العالم
ونصل ا ب وينفذ فى الجهتين الى مقعر السماء وليقع على نقطتى ح د وليكن ح سمت الراس وليكن دايرة
ح ه د ر اول السموت و ه ا ر خط المشرق والمغرب فجميع الاضواء الممتدة من ا الى قوس ح ه منعطفة فى السما
الى ضد جهة العمود وكلما قربت من ه عظم الانعطاف وغايته عند ه فيتسع مخروط الشعاع الذى
قاعدته قوس ح ه والاتساع فيما يلى ه اعظم فالخطوط التى تقوم على الاعمدة الخارجة من مركز العالم على
قوايم ويقع فى هذا القسم من مخروط الشعاع يدرك اصغر وكلما كان اقرب من الافق كانت اصغر ولان
شعاع ا ه ينعطف الى ضد جهة العمود وليكن على ه ح فهو تحت الافق الذى يخرج ا ه اليه اخراجا
فكلما كان الكوكب على اول السموت وابعد عن سطح



السماء المقعر كان انعطافه من بين ه
الذى فيما بين خطى ه ط ه ح اعظم
والكوكب ما لم يجاوز ه ح لا يغيب
عن النظر فيكون بعد مجاوزته خط ه ط اعنى
سطح الافق يرى مدركا واصغر الى ان يوافق ح
حينئذ يكون فى غاية الصغر ومثل ما ذكر يبين
ان قوس ه د لو جرى فيها كوكب كان مدركا لكانت
الخطوط الخارجة من ا اليها منعطفة نحو خط ا ى وكلما كانت اقرب من ه كان الانعطاف اعظم فيضايق
مخروط الشعاع الى ا د والتضايق فيما يلى ه اعظم فيدرك الخطوط التى تقوم على الاعمدة الخارجة من مركز
العالم على قوايم الواقعة فى هذا القسم من مخروط الشعاع اعظم واعظمها التى تلى ه ح فلو كان الكوكب
المتحرك على السمت المذكور مدركا بعيد مجاوزته ه ح لكان حينئذ مدركا فى غاية من العظم وذلك
فى غاية من الصغر واذا كان مركزه على ه ح كان النصف الذى يلى ه ك مدركا فى غاية من الصغر والنصف الاخر فى
غاية من العظم وهذا مما يستغرب ايضا لطيفة واذ قد علم حال اجتماع مخروط الشعاع بسبب تحدب المخالف
واتساعه بحسب تقعيره فى الاغلظ وبالعكس فى الالطف فقد علم ان الحدبة اذا كانت مستطيلة حدث
اجتماع على الاستطالة وان كانت كالحلقة فكذلك وعلى ذلك يقاس حكم التقعير فلذلك اذا نظر
الى قوارير صافية تموج على نظام ما رات غير اضواء ممتدة على الاستطالة على هيئات التموجات ما لا

بيانيهما على لولا وكبير اما يوجد في سطوح المياه الجارية على دقيق تقعيرات كثيرة تحدث بسبب ذلك
في قرار الماء اظلال مستديرة كالدراهم وقد يحيط بها حلق اضواء قوية تحدث بسبب المستدير نحو الى التقعير
ويكون متحركة بحركة الماء فاذا بطل التقعير بطل الظلال وهذه من الاظلال التي لم يظلها كيف وعلى ذلك
فقس الظلال لا الاضواء الحادثة من الانعكاسات على ما يشاهد من سطوح المياه المتموجة على نظائر ما
يقابلها من المواضع التي تخلو عن اضواء قوية كل جسم مخالف الغلظ قابل بينه البصر ويكون بمقابلة
البصر من سطحه محدودا اعني انه يدرك نهاياته فلم يحجب شيئا مما وراءه الا اذا كان السطح المقعر او
مركزه متوسطا بين البصر والسطح فليكن البصر آ فان كان السطح مستويا فليكن ب ج فصل انعطاف دم
عند نهاية السطح وفصل آخر وينفذ الى ء فاذا نفذ آ خرج منعطفا الى جهة العمود على استقامة فيلتقي بين ء
ج ء فوجه لا يصل اليها شعاع آ الا بالانعطاف



ولا على استقامة فهو مستور عن البصر فان كان كريا
محدبا فقد ثبت وان كان كريا مقعرا والبصر بين
المركز والسطح فليراد ما ذكرنا في المستوي وذلك ما
اردناه فهذه المعاني هي التي قصدنا بيانها في الخاتمة واذ قد اتينا على جميع ذلك فلنشرع في تحرير بحث
ذيل الكتاب حامدين لله تعالى على نعمه السابغة ومننه المتلاحقة ومصلين على نبيه وصفيه
محمد المبعوث بالمعجزات الظاهرة وعلى آله وصحبه وعترته الطاهرة

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

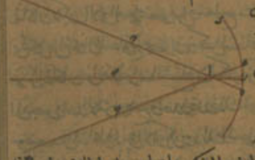
اما بعد حمد الله ولي التوفيق والرشاد والصلوة على من ارسله بالهدى ودين الحق محمد المبعوث
للوعد والايعاد وعلى آله وصحبه صلوة باقية الى يوم التناد فان الآثار العلوية من عجيب صنع الله
وغريب مقدرته واسبابها خافية عن الابصار شبيهة على النظار وكالهالة وقوس قزح والهالة فان
الاقدمين قد بذلوا في تحصيلها اجتهادهم وحققوا ما ادى اليه انظارهم وافكارهم من ذلك على طول
الزمان وتعاضد الاخوان واتمام الخلف لما ابتداه السلف وقد تقرر عند الفحول اكثر ما قالوا
في اسبابها ما عدا الاخيرين فان المنقول فيهما عنهم باي عن القبول والحيرة على حالها اشد اشتدادا وازلا
مع ما يلزم من ذلك خلاف العيان وما يناقض البرهان فاستعنت بولي الهداية في كشف الستر و

احداث الامر فجلا عن وجههما بشبه تلك الشبه وفتح بابا نرجو منه الاصابة فرايت ان اثبت في ذلك
اوراق واجعلها ذيلا لسقيح الناظر لكونه حقيقا بذلك فشرعت فيه مستعينا كل الاستعانة
بالواحد الحق ومستشفيا بل اتباع نبيه القائل بالصدق وهو نعم المعين ولا بد لنا اولا من تتبع كلام
الاقدمين فنحرى منه ما ينسب الى افضل ما تكلم فيهما وذلك اما من حيث النظر التعليمي فابن الهيثم
رحمه الله واما من حيث النظر الحكمي فالشيخ الرئيس ابو علي ابن سينا قدس الله روحه ونورد من كل منهما ما ذكره في كتاب
الشفاء وما اغنانا بعدهما عن سائر الرسائل والمقالات المؤلفة في الآثار العلوية فنورد اولا مقالة
ابن الهيثم رحمه الله في الاثرين بحروفه ثم ما ذكره الشيخ في الشفاء قال ابن الهيثم رحمه الله كل معنى يبحث
عن حقيقته فانما يبحث عنه بالنحو المجانس لنوعه فان كان بسيطا فبنظر بسيط وان كان مركبا
فبنظر مركب ومما يتطلع النفوس الى علمه ويكثر الحيرة عند الفكر فيه الاثران المسميان الهالة وقوس
قزح وهذان الاثران يوجدان ابدا في الهواء الغليظ ويكونان متشكلين بشكل لازم لنظام
واحد اما الهالة فيكون ابدا على شكل دائرة ما لم يعرض لها عارض يفسدها واما القوس فيكون
ابدا على شكل قطعة من دائرة فلان الموضوع لهما هو الهواء وجب ان يكون النظر فيهما نظرا طبيعيا
ولان شكلهما مستدير وجب ان ينظر فيهما ايضا نظرا تعليميا فلذلك صار النظر الذي يبحث
عن حقيقة هذين الاثرين مركبا من طبيعي وتعليمي فلنقل فيهما قولا باحثا عن حقيقتهما على نحو ما
يقتضيه الامور الطبيعية والاصول التعليمية بحسب ما هو مطابق للموجود من امرهما اما ما يوجد
من الامور الطبيعية عند التتبع والاستقراء فكل جسم متكاثف مشف يكون من ورائه ومقابلا له
جسم مضيء او متلون فان الناظر اليه يرى الجسم الذي خلفه ويرى ايضا الجسم المقابل له اما
الذي وراءه فلان المتوسط الذي بين البصر والمبصر هو جسم مشف واما المقابل له فلان الجسم
الرطب الكثيف المتشابه الاجزاء يكون كالمرآة التي يرى فيها كل ما يقابلها وكل ما يرى في جسم من
الاجسام الرطبة الكثيفة على كلا الوضعين فان لونه حينئذ يظهر في الموضع من سطح الجسم الذي
فيه يرى المبصر واذا كان الجسم ليس في غاية الشفيف او سطحه ليس في غاية الملاسة كان ما يرى فيه من
شبحه لا محققا وكل ما يرى في الاجسام الرطبة الكثيفة فان لونه يظهر ملتبسا بشيء من لون
الجسم الرطب وكلما كان الجسم اقل شفيفا واصدق لونا ما يرى فيه من الالوان اشد التباسا و
اما ما يوجبه الاصول التعليمية فكل جسم رطب متكاثف مشف فان شعاع البصر اذا خرج على
استقامته حتى ينتهي الى سطحه فانه ان كان عمودا على سطح ذلك الجسم فانه ينفذ على استقامته وان
لم يكن عمودا فانه لا ينفذ على استقامته بل ينعطف عند الالتقاء الى ناحية العمود الخارج من
موضع الالتقاء على سطح ذلك الجسم اقول انما ذكر انعطاف شعاع البصر نفسه بذلك على ورود

الصورة على ذلك السمت بعينه قال وكل جسم رطب شكاثف املس فان شعاع البصر اذا انتهى
اليه انعكس منه على زوايا مخصوصة وكل شعاع ينكسر يكون على هيئة فاذا يدرك ما يلقاه من البصر ادراكا
ادراكا صحيحا وكل شعاع تتغير هيئته بعد الانكسار فليس يدرك شيئا محصلا وكل ما يدرك بشعاع
منكسر فانه يرى على استقامة الشعاع الاول وكل شعاع ينكسر من سطح في غاية الصغر الا انضام الى
البصر فانما يظهر فيه لون البصر لا شكله واما ما هو موجود من امر هذين الاثرين فانهما يوجدان ابدا
مع وجود هواء غليظ رطب كالسحاب او ما يقوم مقامه ويوجدان ابدا في ذلك الهواء وقوام البصر
ممنوع كما سنذكره بعد قال وليس كلما يوجد هواء غليظ بل اذا كان جرم من الاجرام المضيئة حاضرا
مع الهواء الرطب الغليظ وليس كيفما اتفق بل على وضع مخصوص اما اذا كان الهواء الغليظ متوسطا
بين ابصارنا وبين الجسم المضيء وذلك في الهالة واما اذا كانت ابصارنا متوسطة بينهما وذلك في
القوس وليس في كل وقت يتفق هذان وعلى هذا الوضع ايضا بل في وقت دون وقت الا انه على
بصر في الاحوال لا يوجدان الا في الهواء الغليظ مع حضور الجرم المضيء فلما كان ذلك كذلك
كان من الممكن ان يعرض من اجتماع السحاب والجرم المضيء مثل هذين الاثرين ولم يكن هناك سبب
اخر يحتمل ان ينسب اليه وجب ان يكون الذي منه يتقوم هذان الاثران هو السحاب اي ما يقوم مقامه
والجرم المضيء ولما كان ليس كلما اجتمع هذان وجد الاثران بل اذا كانا جميعا مقابلين البصر
او كان البصر فيما بينهما وجب ان يكون السبب المقوم لهما هو ذلك الوضع ولانه قد يوجد ايضا هذه
كلها ولا يوجد معها هذان الاثران بل انما يوجدان معها في وقت دون وقت وجب ان يكون
هناك سبب اخر به يتم الاثر ولما كان الهواء الشاف بهذا الاثر متشابه الاجزاء وليس جميعه يتاثر
بل جزء منه وعلى وضع مخصوص لذلك الجزء من ابصارنا وكان يلزم في الاجسام الرطبة ان ينعكس
شعاع البصر من سطوحها الى المبصر ولا ينعكس الشعاع الا على وضع مخصوص ومن موضع مخصوص
ولان يرى ايضا لون البصر في الموضع الذي انعكس منه الشعاع وجب من اجتماع هذه ان يكون
ما يظهر من هذا الاثر انما يظهر لانعكاس شعاع البصر من الجسم الرطب الى الجرم المضيء اقول اللذة
ممنوعة بجواز ان يكون الانعطاف شعاع البصر في الجسم الرطب ووصوله الى المضيء كما سنبين
ان شاء الله تعالى قال فالذي به يتم هذان الاثران مع وجود الهواء الرطب وحضور المضيء هو ان
يكون هيئة السحاب هي الهيئة التي بحسبها ينعكس شعاع البصر من الجسم الرطب الى الجرم المضيء
وان يكون وضعه الوضع الذي بحسبه يتم الانعكاس في وقت ظهور الاثر فينبغي ان نبين كيف
يكون انعكاس شعاع البصر من الهواء الرطب الى الجسم الجرم المضيء وعلى اي وضع يكون ذلك و
كيف يعرض منه الاثران فلان الشعاع اذا انكسر انما ينكسر على زوايا مخصوصة وانما يدرك بعد

الانكسار اذا كان باقيا على هيئة وجب ان يكون الجسم الرطب انما ينكسر الشعاع منه وبذلك ما
ينتهي اليه اذا كان سطحه املس وانتظام لان السطوح الملس الملتئمة فقط هي التي يمكن ان يتوهم
فيها خطوط بحيط بها مع خطوط الشعاع زوايا مخصوصة ويمكن مع ذلك ان يكون الشعاعات
التي ينكسر منها باقية على هيئتها بعد الانكسار وليس يمكن ذلك في غيرها اعني ان الشعاعات
التي ينكسر من سطح ملتئم الى المبصر اذا توهمنا انها شعاعا يخرج من البصر الى نقطة من السطح
وينكسر على زوايا مخصوصة الى نقطة من المبصر فان الشعاع الذي يتوهم الى جنبه الذي يخرج
الى نقطة من السطح تلي تلك النقطة فانه ينكسر الى نقطة من المبصر تلي النقطة الاولى فيكون الشعاعات
بعد الانكسار على هيئتها قبل الانكسار وليس يمكن ذلك في السطوح غير الملس لان اجزاءها
اعني الاجزاء الصغار التي ليس لها قدر عند الحس يكون مختلفة الوضع بعضها عند بعض فليس
يظهر فيها لون البصر وان ظهر كان في غاية الضعف لان ما يظهر في كل واحد من السطوح على
انفراده اذ هي مختلفة الوضع والشعاعات المنكسرة عنها مختلفة الوضع فهي تنتهي الى مواضع
مختلفة الالوان متفرقة فما يدرك منها يكون مختلف الالوان وكل واحد منها ليس له قدر عند
الحس فليس يرى في السطوح غير الملتئمة لون شيء من المبصرات فان رؤي كان في غاية الخفاء
والضعف فوجب ان يكون الجسم الرطب الذي يجوز ان ينكسر منه الشعاع ويظهر فيه لون
البصر هو الذي يكون سطحه املس او مؤلفا من اجزاء ملس ليست في غاية الصغر وكلما كانت اشد
املاسا والاجزاء التي منها يأتلف اعظم قدرا كان ما يظهر فيه اصدق تحديدا واتم لونا وكلما
بعدت من الملاسة وصغرت الاجزاء التي منها يأتلف كان ما يظهر فيه اصدق تحديدا وابين لونا
وكلما ابعد من الملاسة وصغرت الاجزاء التي منها يأتلف كان ما يظهر فيه اشد التباسا
واخفى لونا فالاثران اللذان ذكرنا انما يوجدان في الهواء الرطب اذا كان متهيئا بهيئة يمكن ان
ينكسر منها الشعاع ويظهر فيه لون البصر اعني ان يكون له التيام اما في سطحه الادنى او فيما
يليه وكلما كان الهواء الشاف اشد التياما كان الاثران اصدق لونا ولما كان الاثر المستدير
ولما كان لا يكون الا في السطح مخصوص او سطوح متالفة تاليفا مخصوصا فقد ينبغي ان نبين
اي شكل من اشكال السطوح يحتمل ان ينكسر الشعاع عنه مستديرا فنقول في القوس ان هذا
الاثر اذا كان من انعكاس ان الشعاع لا ينعكس من سطح مستو ولا محدب على ضروب التحدب
الى البصر واحد الا من موضع واحد وقدر ذلك الموضع على حسب مقدار البصر كما تبين ذلك
موضعه من المناظر فلم يبق الا ان يكون ذلك السطح مقعرا ايمكن ان يتوهم فيه قطعة من دائرة
ولان كان الاثر في اجزاء صغار ملس فيجب ايضا ان يكون تالفها تالفا مقعرا يحتمل ان يتوهم

فيها محلها دايرة وانواع التقعير الذي يمكن توهم الدواير وقطعها فيه مختلفة الا ان اشدها
انتظاما واشبهها بالموجود من اجزاء العالم واولاها بان يكون هذا الجسم متشكلا به هو شكل
الكرة اذ كان ذلك شكل الهواء والماء وشكل اجزاء العالم المحيط بالهواء ولان البخار ايضا انما يرتفع
من سطح كري الى سطح كري وعلى وضع واحد من جميع الجهات وجب ان يكون كريا مركزه مركز العالم
وكل قطعة منه تشبه هذه الهيئة او قريبا منها فالانسب ان يكون تقعير الهواء الرطب
المذكور بتقعير اكريا ولان وضع هذا الهواء ليس بثابت بل قد يتراكم وينتقل من جهة الى جهة
اما متصلا او بعض اجزائه وعلى التقديرين فلا يصح الانعكاس المستدير من سطحه وان كان ملتئما
من سطوح متالفة نعم اذا كان بحاله او قطعة منه حافظا الكريته ولمكانه ايضا يمكن ان
ينعكس الشعاع عنه او عن القطعة مستديرا بحسب قدر القطعة ولا ايضا اذا كان حافظا
لكريته ولا في مكان فرض امكان يكون مركزه على الخط الواصل بين مركزي البصر والمضيء
متوسطا بينهما ولان السحاب قريب من الوسط ليس متباعدا عن سطح الارض كثيرا والمضيء متباعد
جدا عن الوسط فالبعد بين البصر والمضيء اضعاف مضاعفة للبعد بين البصر وسطح السحاب
الكري فاذا كان مركز السحاب فليكن ج على الواصل بين مركزي البصر والمضيء فيما بينهما وليكونا
ا ب كان البعد بين مركزي السحاب والمضيء اضعافا مضاعفة للذي بين مركزي البصر والسحاب
وكان البعد بين البصر ومركز السحاب اقل من نصف قطر السحاب فيتوهم قوس تكون السحاب الذي
مركزه ج ونخرج خطا ب ح حتى يلقى القوس على ح [illegible] ونصف قطر كرة السحاب اعظم من
نصف قطر الارض [illegible] البعد بين البصر وسطح السحاب جزء يسير من نصف قطر كرة الارض [illegible]
وذلك معلوم من علم الابعاد والاجرام فان [illegible] اقل من سبعة عشر فرسخا و[illegible] اكثر من الف فرسخ
قال ولان جوزنا ان يكون [illegible] مقدارا عظيما فليس يلزم ان يكون ابدا في غاية العظم بل قد يمكن ان
يكون في بعض الاوقات يسيرا وان كان في بعضها كثيرا اذ ابعاد السحاب من الارض مختلفة و
اذا كان مقدارا يسيرا فيكون نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] كان [illegible] على



سطح الافق [illegible] فان
نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible]
[illegible] وهذا الوضع فقط وهو الذي
اذا اتفق امكن ظهور الاثر وما بقي
الاوضاع فليس يمكن ذلك فيها وستسمع
اقول وقد تبين كيفية الانعكاس هنا على الوضع المذكور وامتناعه على سائر الاوضاع بما بين

الانعكاس

الانعكاس المستدير عن المراة الكرية المقعرة واستاصرو الاولى [illegible] لا نورد هنا [illegible] بما في الانعكاس
لكنا نشير الى ذلك تذكرة لما سلف فنقول قد ثبت انا اذا كان دائرة [illegible] فصل انعكاس والبصر
على قطر المراة فان سهم جميع النقاط التي على القطر ومركز الكرة متوسط بينها وبين بصر ا [illegible] وليكن
ب ت منها قطعا الى البصر الانعكاس من نقطتين من الدائرة وليكن احديهما [illegible] عن محيط دائرة على سطح
المراة قطبها نقطة [illegible] ويكون نسبة الواصل بين ب [illegible] الى الواصل بين [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible]
او مساويا انما اصغر من [illegible] اعظم من [illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] ابدا اعظم من [illegible] الى [illegible]
قال فلا يصح الانعكاس على غير الوضع المذكور وهو ان لا يكون مركز السحاب على خط [illegible] او ليس
فيما بين البصر والمضيء او ليست نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] اما على الاول فلان
نقطة الانعكاس لا يكون سوى واحدة وذلك لانا اذا اخرجنا خط [illegible] وادرنا عليه شكل [illegible] غير
وضع سطح الانعكاس عند مركز السحاب اذ جميع السطح يمر [illegible] سوى خط [illegible] ومركز السحاب [illegible] ثابت
فيصير المركز بعد حركة السطح خارجا عن سطح الانعكاس والسطح غير قائم على سطح الكرة فلا يصح
الانعكاس المستدير واما على الاخيرين فلامتناع [illegible] ولزم ايضا ان لا ينعكس الشعاع عن
هذه الكرة الا من دائرة واحدة فان سطح اخر كري [illegible] فلا يمتنع اقول ثم [illegible] في كلام [illegible]
ان القوس قد يكون نصف دائرة من سطح الافق المرئي على قطب القوس وذلك عندما يكون مركز
النير على الافق او تقرب منه وقد يكون اصغر وذلك اذا كان القطب تحت الافق ومركز القوس
فيما بين البصر والسحاب او كان القطب فوق الارض والمركز فيما بين البصر ومركز السحاب فاقول
وجواز التقدير الاخير انما يظهر [illegible] فان مركز القوس يكون ابدا بين البصر والسحاب
كما ذكره الشيخ في الشفاء ويتصور ان يكون اعظم وذلك بحسب النظر التعليمي اذا كان القطب فوق
الافق والمركز فيما بين البصر والسحاب او كان القطب تحت الافق والمركز فيما بين البصر ومركز
السحاب اقول القول الموخر المفصح عن [illegible] هو ان [illegible] من اجزاء الهواء الرطب ما يصير مركزه
كراة كرية مقعرة مركزها على الواصل بين البصر والنير على الوجه المشروح يوجد القوس سواء
كان مركزها مركز الارض او لا واذن فاما ان يكون قطب القوس على الافق المرئي او فوقه او تحته
ومركز القوس اما بين البصر والسحاب او عند البصر او من وراءه وهذه تسعة اقسام فان كان
القطب على الافق فالقوس نصف وان كان فوق والمركز قدام فاعظم من النصف او عند البصر
فنصف او من وراءه فاصغر وان كان القطب تحت والمركز قدام فاصغر من النصف او عند البصر
فنصف او من وراءه فاعظم قال وكذلك [illegible] ان لا يقطع الافق القوس [illegible] او يلقى سطح
دائرتها خارجا عنها ويكون النير فوق الافق او تحته ومركز القوس بين البصر والسحاب فيكون

التعليمي صح

الدائرة كلها ظاهرة الا انه قد يعرض اذا كان النير تحت الافق وقطب القوس فوقه ان لا ينتهي جميع
الشعاعات المنعكسة الى المضيء فان الشعاع الذي ينعكس عن النواحي المنخفضة من القوس تمنعه
كرة الارض ان ينتهي الى المضيء فاما الشعاع الذي علا فينتهي اليه فهو الذي ينعكس من اعالي الدائرة
فيكون المشكل جزءا يسيرا من الدائرة فاما ان كانت القطعة من السحاب المهيئة للانعكاس ليس منتهى
سموها الى الافق فالقوس على جميع الاوضاع سوى المنظر التعليمي المجرد يكون ابدا اقل من نصف
دائرة لكون مركزها في سطح الافق او تحته وطرفاها غير منتهيين الى الافق فقد تبين مما قلنا
كيف ينعكس الشعاع من التصابيا الى الجرم المضيء وكيف يكون موضع الانعكاس ولنبين الان كيف
يعرض الاثر المتلون فلانه قد تقدم ان الجسم الرطب الاملس اذا انعكس منه الشعاع الى المبصر ظهر لون
المبصر في موضع الانعكاس وكان ايضا ملتبسا بلون الجسم الذي ينعكس منه الشعاع وكان ايضا
الجسم الرطب اذا لم يكن في غاية الشفيف ولا في غاية الملاسة لم يصدق فيه الرؤية ولم يظهر ما يرى
فيه محققا وجب ان يكون هذا السحاب يظهر فيه لون المضيء ولا في الغاية لتلون السحاب وسوء
اللونين ولانه ليس في غاية الشفيف ولا في غاية الملاسة فليس يصدق الرؤية فيه فالاثر الذي يظهر
انما هو لون المضيء وليس شبيها للاشياء للاسباب التي ذكرناها ولان الجرم المضيء ذو عرض وجب
ان يكون موضع الانعكاس ذا عرض ليكون الشعاع الذي ينعكس من ذلك العرض يشتمل على جميع
المضيء فاما لم لا يظهر شكل المضيء في موضع الانعكاس فلان الشكل انما يظهر بالانعكاس اذا كان
سطح المرآة ذا مقدار فسيح وكان الانعكاس من موضع واحد من ذلك السطح والشعاع الذي ذكرنا
في صورة القوس انما ينعكس من مواضع كثيرة متصلة فان كان سطح هذا السحاب واحدا املس كريا
فليس يظهر فيه شكل المبصر لان الشعاع ينعكس من قطعة كرة الى الجرم المضيء وتكل نقطة كرة الى الجرم
المضيء وتكل نقطة من سطح جرم المضيء الذي ينعكس اليه الشعاع يحصل صورتها في محيط دائرة من
السطح الكري المتأثر فيكون صورة المبصر متصلة بحسب اتصال القطعة المتأثرة وليس يظهر في
موضع منها متميزة فلذلك لا يظهر فيه الشكل ايضا لان السطح الاملس اذا كان في غاية الصغر
بالاضافة الى المبصر ظهر فيه لون المبصر فقط ولم يظهر شكله فالظاهر في تلك الاجزاء هو لون المبصر فقط
الحاصل فقد تبين من جميع ما ذكرنا ان هذه القوس انما هي لون الجرم المضيء في الهواء الرطب ويعرض
لانعكاس شعاع البصر على النحو المذكور فاما اختلاف الالوان التي تظهر في القوس وهي التقازيح
فان ذلك انما يعرض من امتزاج الضوء بالظل وبحسب اختلاف كيفية الظل اقول وبحسب اختلاف
كيفية الضوء ايضا قال ولان الجسم الرطب الذي يظهر فيه القوس الذي هو السحاب او ما يجري مجراه فيه
كثافة ما وشفيف ما فالضوء يظهر في سطحه الادنى وينفذ ايضا فيه فالذي يظهر في سطح الادنى

شكل وان كان سطح هذا السحاب من اجزاء صغار ملس فليس يظهر فيه م

يكون ضوءا صافيا والذي ينفذ فيه لشفيفه يكون ممتزجا بالظل الذي في تضاعيف الجسم الذي هو
من كثافة الجسم واذا امتزج الضوء بالظل تولدت منه انواع التقازيح وكلما كان الضوء اكثر نفوذا
او ابعد من السطح الادنى كان لونه اشد اظلاما لان الظل كلما بعد عن السطح الادنى صار اقوى
فالتقازيح التي في القوس هي الوان ما ينفذ من الضوء في شفيف الجسم الرطب الممتزجة بالظل و
يظهر بالشعاعات التي تنعكس من الاجزاء الصغار الملس التي في داخل الجسم التي من وراء السطح
الادنى وهذه الاجزاء هي الرطبة الصغار الرطبة المتضامة فاقول مستعينا بالله في القول والعمل
ان هذا الاصل المذكور يخالف المحسوس المشاهد من امر القوس بوجوه الاول ما ذكره الشيخ في الشفاء
وسنورد ذلك الثاني انها يجب ان تكون واحدة فقط اذا تعددت قطع السحاب المهيئة لحدوث
الاثر ونحن نراها في اكثر الاوقات اثنين ولم نر قط ثلثا وقد اورد شرف الدين المسعودي رحمه الله
في رسالته في الاثار العلوية انها تكون ابدا اثنين فان كان كونها اثنين لتهيؤ قطعتين من السحاب
فهو ثلث قطع ايضا ممكن فما بالها لا ترى ثلثا قط وهذا مستبعد جدا وشارق المستحيل الثالث
انها اذن يمتنع ان تحدث في الهواء الصافي وقد شاهدنا ذات يوم قوسا شرقية وقت العصر
والسحاب منكشف عن قطعة عظيمة من السماء من جهة الجنوب والقوس بشكله صادقة الالوان
يظهر في الجو من الهواء الصافي في قوس عظيم منه كما يظهر بعضها في وجه السحاب فكان ذلك
الجزء منها وراءه من زرقة السماء كما كانت بعضها يشف عما وراءها من بياض السحاب فيه لذلك كما يشف
قاعدتها عما وراءها من الجبال ووجه الارض ابدا ومرة اخرى مثل ذلك الا ان القطع المنكشفة
كانت شمالية ومرارا اخرى كثيرة وذكر الشيخ في الشفاء انه شاهد ذلك فقال ورأيت القوس مرة
وهي مرتسمة في الجو المصحي قدام جبل الا ان ذلك الجو رطب باق من غير مصار ولا شيء وكان من صنعه
ما مساويا من الخيال لا يزيد عليه ارتفاعا الرابع ان التقازيح لو كانت لمداخلة ضوء النير جرم السحاب
لكانت الالوان متسلسلة من الاقوى المشرق الى الاضعف المظلم ونحن نرى الضوء القوي الذي يكاد
بين الزرقة الصافية والحمرة الارجوانية وذلك لا يمكن بالوجه المذكور لصلاح الخامس انه لو سلم جميع
ما ذكره لكان يلزم ان يكون ترتيب الوان القوسين ترتيبا واحدا ونحن نرى ابدا ترتيب الوان القوس
الصغرى على خلاف ترتيب الوان الكبرى السادس ان القوسين لو كانتا في قطعتين من السحاب
فيمكن ان يتوازيا او يتقاطعا او يتقاربا جدا او يتباعدا بحسب اختلاف وضعي البصر من مركزيهما
كما يتبين بالتامل في الاصول السابقة وهما نراهما ابدا متوازيتين في سطح واحد قائم على الافق
كل ذلك حال هذا ان كان مركزا القطعتين مختلفين السابع ان القوس اذا كانت اثنين فعلى
الاصل المذكور يجب ان يكون الصغرى اضعف لونا من الكبرى والحال بخلافه وسيأتي بعد مقدمة

هو انا اذا كان مثلث مثل ا ب ج ولكن ب ا اعظم من ا ج ونصف زاوية ا منه بخط ا د واخرج د ا
الى ح ثم اعلم على ا د نقطة ه كيف اتفق ووصل بينها وبين نقطتي ب ج كانت زاوية ب ه د اعظم
من ج ه د وذلك لانا نخرج من ج عمود ا على ا د فيقع بين ا د لان زاويتي ا من مثلثي ب ا د ج ا د
متساويتان وزاوية ب ا صغر من ج فزاوية ب د ا تمام الاوليين من قائمتين اعظم من ج د ا فزا
ج د ا حادة وزاوية ج ا د حادة فالعمود يقع بين ا د وليقع على ح وينفذ العمود من ا سلفا
ا ح فيلقاه فيما بين ب ا وليكن على ط ونصل ز ه فيكون زاوية
ز ه ح مثل ج ه ح فزاوية ب ه د اعظم من ج ه د وايضا فان
نسبة ب ه الى ه ج يكون اصغر من نسبة ب د الى د ج وذلك لانا
ننصف زاوية ب ه ج بخط ه ط فيقع طرفه ولكن ط فيما بين د ب



ويكون نسبة ب ه الى ه ج كنسبة ب ط الى ط ج ونسبة ب ط الى ط ج اصغر من ب د الى د ج فنسبة ب ه الى ه ج
اصغر من ب د الى د ج ثم ليكن مركز الشمس ب ومركز السحاب ج والبصر ا وموضع الانعكاس نقطة
د كما كانت اولا فان كانت قطعتان من السحاب مهيئين للاثر على ما ذكر من المقدمات يكون مركزاهما
واحدا اما دائما او على الاكثر وحينئذ يكون سطح احديهما اقرب الى البصر من سطح الاخرى وليكن
د موضع الانعكاس من الدائرة التي على سطح الصغرى ويخرج ج د الى ان يلقى سطح الكبرى على ه ويخرج
سطح دائرة د ه حتى يحدث في سطح الكبرى دائرة ه و ونصل ب ه ا ه فزاوية ب ه ج اعظم من ا ه ج نقطة
الانعكاس من القطعة الكبرى ليست ه فاما ان يكون نقطة الانعكاس ولتكن ح فيما بين ه و ا
ومن وراء ه ولما كان جميع الخطوط الواصلة بين ا و كل منها اعظم من ا ه وحال النقاط التي
بين ه و عكس ذلك فلا يمكن ان يكون نقطة الانعكاس
من وراء ه والا لكانت نسبة الواصل
بين ب ونقطة الانعكاس الى الواصل
بين ا ونقطة الانعكاس التي هي



اصغر من نسبة ب ه الى ه ا مثل نسبة ب ج الى ج ا التي هي اعظم من نسبة ب ه الى ه ا وذلك محال
فتعين ان يكون نقطة الانعكاس ما بين ه و فنقطة ه من د انقطة الانعكاس فيكون القوس
الحادثة في الكبرى ابعد في الجهة الارض حسا من القوس الحادثة في الصغرى فيكون اضعف لون الا
الصورة لضعفها القطعة القريبة عند نفوذها الى البصر فيلزم ضعف القوس الصغرى
بالقياس الى الكبرى وذلك خلاف المشاهد فان قيل لم لا يجوز ان ينفذ الاشعة في الفرج التي
بين الزواد دروا وانعكاسا فلا يلزم ضعف الصغرى قلنا لكنها من الضعف ما يوجب نبا ..

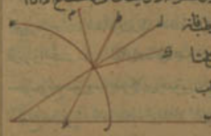
المسافة فان قيل يمكن ان يكون ذلك لعظم كرات الزواد في السحاب الاعلى قلنا فلا يكون ذلك دائما
قال فاما الهالة فلانها مستديرة وجب ان يكون شكل السحاب الذي حدث فيه شكلا يمكن ان يتوهم
فيه دائرة وقد يمكن ذلك في السطح المستوي والمحدب والمقعر الا ان الاشبه بالامر الطبيعي بما هو في
طبيعة الهواء ان يكون شكله كريا مقعرا لتقعيره مما يلي البصر ولان هذا الاثر يعرض ايضا من انكسار
الشعاع الى الجرم المضيء كما بينا فيما تقدم وجب ان يكون هيئة السحاب الذي يظهر فيه الاثر هي
التي يمكن ان ينكسر منها الشعاع من محيط دائرة الى نقطة واحدة فنقول اولا ان هذا الاثر يحدث
ويعرض اذا كان السحاب حاجزا مساويا بين الجرم المضيء ويرى المضيء ايضا في تلك الحال اعلى الشعاع
في وسط الهالة كما يرى لو لم يكن هناك حاجز لان السحاب الذي يظهر فيه هذا الاثر يكون رقيقا
يظهر المضيء من ورائه وليس يمكن ان يكون ادراكه في وسط الهالة بتلك الشعاع المنعكس
لان المدرك بشعاع منكسر يرى على استقامة الشعاع الاول الذي انكسر في موضع الانكسار
ولو ادرك بتلك الشعاع لكان يرى على استقامة كل الخطوط الخارجة الى مواضع الانكسار
فينبغي ان يكون هيئة السحاب المهيئ للانكسار الهيئة التي يمكن ان ينكسر منها الشعاع الى الجرم
المضيء من محيط دائرة ويمكن ايضا ان يرى فيه المضيء على الاستقامة في وسط تلك الدائرة
يكون لا محالة كان مضيئا وليس يمكن ان يكون ادراكه في وسط الاثر بشعاع اخر منكسر غير تلك
الشعاعات بل بشعاع مستقيم وذلك لان الشعاعات التي تنكسر من الخط المستدير الى نقطة
واحدة وضع جميعها عند البصر وضع واحد ووضعها ايضا عند تلك النقطة وضع واحد
وليس يكون ذلك الا اذا كان البصر والمضيء جميعا على محور تلك الدائرة اي الهالة واذا كان
البصر على ذلك الخط كان الشعاع الذي يخرج على ذلك الخط عمودا على سطح الكرة ولا ينكسر
بل ينفذ على استقامة ويكون الشعاعات المنكسرة كلها حوالي ذلك القطر فاذا ادرك في تلك
الحال البصر بشعاع منكسر فانما يظهر ما للاعن الوسط لا انه يظهر على استقامة الشعاع المنكسر
فالخط الواصل بين مركزي السحاب والبصر اذا اخرج على استقامة انتهى الى الجرم المضيء
الجرم المضيء على استقامة فالمضيء يمكن ادراكه بالاستقامة على ما هو عليه الشعاع الذي يكون
عمودا على سطح قطعة السحاب ويمكن ادراكه بالانعكاس من دائرة وسنبين ذلك ولا يمكن
ادراكه بالانعطاف لان الشعاع الذي يكون عمودا لا ينعطف والذي لا يكون فينعطف اما الى
جهة العمود ولا يصل قط اليه فبالحري ان لا يصل الى المضيء او الى خلاف جهة العمود فبطريق
الاولى ان لا يصل الى المضيء فتعين ان يكون بالانعكاس وذلك اذا كانت اجزاء السحاب القر
بالفاعل الاستقامة وعلى استقامة اقطار تلك السحاب هذا اذا كان مركز البصر مباينا

لمركز السحاب فاما ان كان عند ح وذلك اندر ما يكون فامتناع الانعطاف اظهر فهذا الامتناع
حق انا فرضنا انها الشعاع الى المضي انعطاف واحد فاما اذا كان اكثر من واحد او مركبا مع الانعكاس
فغير ممنوع كما سياتي مفصلا ان شاء الله تعالى فاما كيف يكون الانعكاس بحيث يوهم في كرة
السحاب قوسية فيكون موضع البصر آ والمضي ب ومركز السحاب ح ونصل ب آ ح على ان
يكون ح بين ب آ لان هذا الوضع هو الذي يمكن ان يظهر معه هذا الاثر فاما غيره فلا كما بين
فاذا كان السحاب حافظا الكرية فرح نصف قطر وا ر بعد السحاب فانه بعد المضي وقد تبين
قبل ان آ ر بين عند آ ح و ر ح ايضا وايضا عند ح ب فيمكن ان يكون اضعاف آ ر وليس
اضعاف ب ر فنسبة ح ا الى ا ر اعظم من نسبة ح ب الى ب ر واذا بدلنا كانت نسبة ا ح الى ح ب
اعظم من نسبة ا ر الى ر ب واذا عكسنا كانت نسبة ب ر الى ر ا اعظم من نسبة ب ح الى ح ا فيجعل
نسبة ب ح الى ح ا كنسبة ب م الى م ا ونخرج ح ر مماسا ونصل ب ر ا ح و ونخرجهما الى ط ك فاقول
ان الشعاع الخارج من آ الى ر ينعكس عن خط ا م كخط الى ب وذلك لانا نخرج من ر عمودا على استقامة
ونخرج خط ح ر عمودا على ر ح فلان ح ر مماس فزاوية ح ر م قائمة فخط ر موازي لخط ح ك ولان
نسبة ب م الى م ا كنسبة ب ح الى ح ا يكون نسبة ح ب الى ب م كنسبة ح ا الى ا م ونسبة
ب م كنسبة ح ما الى ا ر فنسبة ح ا الى ا م كنسبة ح ر الى ر ك ونسبة ح ا الى ا م كنسبة ح
الى ح ر فخطا ح م مثل ح ر و ر م عمود فزاوية ر ثم مثل زاوية ب فخط ب شعاع ا ينعكس من خط



ح ر ط الى ب وذلك ما اردناه ولا ينعكس شعاع
على هذه القسمة من غير نقطة ر والا
اخرجنا من موضع الانعكاس
خطا مماسا يلقى خط ا ب على نقطة غير ح و
ليكن م وتبين بعكس هذا البرهان ان نسبة
ب م الى م ا كنسبة ب ا الى ا ح وذلك محال فاذا اثبتنا خطوط ب ر وادرنا مثلث ب ر ح ر وحدث
نقطة ر في كرة السحاب دائرة يكون جميع الشعاعات الخارجة الى محيطها ينعكس الى ب فاذا كان
في كرة السحاب اجزاء ملس متكاثفة على استقامة اقطار السحاب المتظلل نحو ح ما فان الشعاعات
التي تخرج من البصر الى تلك الاجزاء ينعكس من جميعها الى المضي ويظهر لون المضي في موضع الانعكاس
على ما بينا فيما تقدم ولان المضي وعرض وجب ان يكون الشعاع المنعكس اليه ينعكس من خطوط
لها قدر ما يجب قدر ذلك المضي وذلك القدر من طول الخطوط يكون في سمك السحاب وذلك
يظهر اللون في السحاب بما عرض هذا الوضع الذي فرضناه هو الذي يمكن ان يظهر منه هذا

الاثر وهو ايضا اللائق بالامر الطبيعي واقول لا يمكن ان يكون مركز السحاب على غير الوضع المذكور وقد
تبين انه على الخط الواصل بين البصر والمضي فلا يكون في موضع البصر ولا بينه وبين السحاب ولا
على خلاف النسبة التي فرضت لانه ان كان على خلاف النسبة لم يكن نقطة ح خارج القوس فلم يكن
الانعكاس وان كان المركز في موضع فان الشعاعات كلها ينفذ على استقامة ولا ينعكس وان كان فيما
بين البصر والسحاب بعد الصورة ونخرج شعاع ا ح ونصل ح ر وينفذ الى ط فشعاع ا ر انما ينعكس



عن خط ح ر فانه ينعكس مثل ا ر م وان نفذ في الجسم الرطب فانه
يكون مثل ا ر ق فينعطف الى جهة ما على مثل ر ك ضلع كلتا
الحالين لا ينتهي الى نقطة ب فليس يكون مركز السحاب
الا على الصورة الاولى وذلك ما اردنا ان نبين
فهذا جملة القول على القوس والهالة وقصدنا كان فيما بيناه ان نجمع بين ما يوجبه الامر التعليمي
ويحتمله الامر الطبيعي ويكون مطابقا للموجود من امر هذين الاثرين وقد ابينا على ذلك اقول لما
كان السحاب غير منقطع بالاقطار التي يحدث فيها الهالة بل الانعكاس انما هو لوجود اجزاء شبيهة
منتظمة على تلك الاستقامة فكل اجزاء يكون منتظمة على استقامة واتحاد يمكن بها الانعكاس
عن نقطة من نقاط ذلك السمت فانه يوجد عنها الانعكاس بعد الصورة السابقة التي بينت
بها كيفية الانعكاس ونخرج منها ح ر وندير على ح بعد اعظم من ح ر دائرة فينعكس ب ا الى
آخر محيطها من نقطة فيما بين خطوط ح ر ح ك كما تبين في الايراد السابع على امر القوس فاذا وصلنا
بين نقطة الانعكاس تلك وبين ح بخطين ان صورت ينعكس الى آ من الاجزاء المسطحة على ذلك
السمت ذات عرض كاسين في خطا ح ر وكذلك في كل دائرة يتوهم على مركز ح ر وكلما كانت الدائرة
اعظم كانت نقطة الانعكاس من محيطاتها ادنى الى ح م وابعد من ح م لانا معتذرا البعد وههنا
بالزاوية يحدث بين الخط الواصل بين ح ونقطة الانعكاس وبين خطوط ح ر ح م وكذلك لو كان
القطر اصغر من ح م الا ان نقاط الانعكاس من محيطاتها يكون في خلاف جهة ح من خط ح
فالقول بان الاثر المستدير انما هو من انعكاس الشعاع الى النير من الاجزاء المنتظمة على سموت اقطار
السحاب متجه من دون مرج واذا كان الانعكاس على ما ذكرنا فمن ان نديم ضبط حلقة الهالة
على ما هو المحسوس اضعافا فان العرض المحسوس قليل وايضا فانه يختلف العرض بحسب سمك السحاب
وايضا فانا قد شاهدنا مرارا في محيط الهالة الشمسية الخارج زرقة ظاهرة كالتي يظهر في
القوس والاصل المذكور لا يعين على هذا الخ ما ورد من المباحث على مقالته في الاثرين وقد
حررت المقالة عن نسخة كانت منقولة عن خط ابن الهيثم رحمه الله وكانت صورة خط المصنف عليها

عليها هذا كتب هذا الكتاب وشكله الحسن بن الحسن بن الهيثم وصححه من اوله الى اخره بالقراءة وكتب هذه
الكلمات في رجب سنة تسع عشرة واربعمائة حامدا لله وشاكرا لانعمه ومصليا على نبيه صلى الله عليه
وعلى آله هذا ولنقبل على كلام الشيخ الرئيس ولنورده ملخصا معرضا عن الوجوه التي ردها الشيخ
على اهلها مقتصرا على ما تحقق عنده مع المقدمات التي جعلها توطية للكلام فيها استشهادا لما
ذكره ابن الهيثم ليعلم ان ما بنى عليه في المناظر من المقدمات انما ياوي الى ركن شديد ويعلم ذلك من
تلخيص طبيعيات الشفاء لابن زيلة بلفظه قال الشيخ الرئيس ابو علي اعلى الله درجته واما الهالة وقوس
قزح والشميسات والنيازك فانها يشترك في انها خيالات ومعنى الخيال ههنا هو ان يجد الحس
شبحا مع صورة شيء آخر كما يجد صورة الانسان مع صورة المراة على ان يكون لتلك الصورة
انطباع حقيقي في مادة ذلك الشيء الثاني الذي يؤديها وترى معها فان صورة الانسان لا يكون
منطبعة بالحقيقة في المرآة والا لكان لها مقر معلوم ولما كانت ينتقل بانتقال الناظر فيه والمرئي
ساكن اقول ما يفرد في المناظر ان الصور الثانية في المراة لا يخالف هذا الكلام فان الثبات المقرر
ثبات مغير مكانه بتغير مكان البصر لا كالانطباع المذكور ههنا فاعرفه قال فلا على ان يخرج من
البصر شعاعات يمتد الى الصقيل الذي هو المراة وينعكس عنه مارا على الاستقامة حتى يلقى
سيا يقابل ما انعكس عنه فيدركه فان ذلك محال بل الحقيقة في ذلك ان المرئي اذا قابل البصر
بينهما مشف والمرئي مضيء بالفعل فان صورته تشبح في العين من غير ان يكون لذلك الشيء يخرج
ويلاقي المشف المتوسط ويتقدم فيه الى البصر البتة بل انما يحدث الشبح في العين نفسه في
المشف المتوسط اولا بمعنى انه يمكن من يري الشبح شبحه في العين اولا وكيفية التادي
هو ما يقرب ان الضوء انما يرد من المضيء على الاستدارة وعلى نحو تادى اجزاء المشف على الولاء كما
وانما يحس بنحو منه اذا كان في جسم فيه كثافة ما قال والاصل الذي بها يمكن القاء الشيء هو وقوع
الضوء على ذي الشبح دون القابل وهذه من الافعال الطبيعية التي لا يحتاج فيها الى مماسة
بين الفاعل والمفعول بل يكفي فيها المحاذاة فان كان الجسم ذو الشبح صقيلا تادي الى العين
ايضا صورة جسم آخر نسبة من الصقيل نسبة الصقيل من العين لا بان ينتقل الصقيل في نفسه
شيئا ينطبع فيه البتة بل يكون تادي صور ترسبها التادي صورة ما يكون نسبته من العين
على نسبة مخصوصة وشرح ذلك يجيء في موضعه ان شاء الله فالهالة دايرة بيضاء تامة او ناقصة
ترى حول القمر وغيره اذا قام دونه سحاب لطيف لا يستر لرقته وهي خيال يختلف منظره
باختلاف وضع الرائي يحصل عن ضوء القمر او عن ضوء غيره لا لاشراق السحاب على سبيل التادي
لا على سبيل الكسف بل يؤدي نفس الكوكب مع ادارة شعاع الكوكب لا على سبيل التادي بل الكسف

فيؤدي نفس الكوكب مع ادارة شعاع الكوكب لا على استقامة ما بين الناظر والمنظور اليه فان الشيء انما
يرى على الاستقامة نفسه لا شبحه واما يؤدي شبحه بالتادي عن محاذاة الاستقامة التي يثبت في
الرائي ضرورة فاذا كانت جميع اجزاء السحاب او اكثرها مستعدا لهذا التادي وكانت نسبة كل جزء
اعني كل جزء من السحاب في وضعه من الرائي والكوكب نسبة واحدة من جميع جوانب الكوكب وجب
ان يكون ما يرى من الهالة مستديرا ولان خارج هذه الدائرة وداخلها مما لا يحتمل لا يكون له
اشراق كاشراق ما يؤدي الضوء ويعكسه الى البصر فيخيل ان خارجها او داخلها اسود فان كل ما
نقص من اشراقه عن الابيض ووضع في جنب الابيض يرى اسود وايضا فان قوة الشعاع يحفر حجم
السحاب الذي لا يستره فيكون كانه ليس هناك شيء ويخالف الهالة قوس قزح في ان محور
الهالة ينتهي الى البصر والمرئي في الجانبين جميعا ويكون الهالة منطقة لذلك المحور ويكون
مركز دايرتها على هذا الخط بين الرائي والمرئي واما القوس فان الرائي والشمس يكونان جميعا
على خط المحور لكن مركز دايرة المنطقة لا يكون واقعا بينهما والقوس لا يزيد على نصف دايرة والهالة
قد يتم دائرة واما قوس قزح فالذي يصلح ان يكون مراة لحدوث هذا الخيال فهو هواء رطب
منتشر فيه اجزاء صغار من الماء مشفة صافية كالرش والسحاب الكدر لا يصلح ان يكون مراة لم لكن
هذا الهواء المذكور ان لم يكن وراءه ملون لم يكن مرآة كما ان البلور اذا استتر من الجانب الآخر
صارت مراة في الجهة التي تليك وان لم يستتر لشفيف اها افضا مشف غير محسوس لم يكن مرآة
فيجب ان يكون وراء هذا الهواء الرطب شيء لا يشف اما جبل او سحاب مظلم حتى يرتسم هذا الا
منعكسا عن الاجزاء المساعدة المستترة الواقفة في الجو فلذلك يغلط الحس ويظن ان هذا
الاثر هو في سحاب كدر كثيف لانه لا يميز بين الهواء الرطب وبين ما وراءه من السحاب الكثيف على انه
قد شوهد دون هذا القوس وراء سحاب ماسامته قايم فيما بين الناظر والجبل فيما في الجو
ولو كان بدل الجبل سحاب لكان يظن انه في السحاب وهذا الخيال يحصل في الرش الصغير الا
الذي ينتصح عن حجمه الاجزاء اذا وازى الشمس ومن رش المجاويف في البحر فيحدث دايرة بالوان
القوس وكذا يحصل ان اخذ احد الماء في فيه فرشه حذاء الشمس والسراج وقد يرى حوالي الشمع
في الحمام هذا الخيال من رطوبة جو الحمام بل عند الانتباه من النوم حول السراج بسبب رطوبة عين
المتنبه واما شكل القوس فيجب ان يكون مستديرا لانه استدارة الشمس في الشمس اذا كانت على الافق
وجب ان يرى القوس بصفة ايره وذلك لان القوس ليس وضعها وضع الهالة موازيا للارض
حتى يكون جميع ما يحصل منها يرى الخيال وانما وضع القوس وضع مقاطع فان ارتفعت الشمس
ارتفع محور المنطقة فاعطت المنطقة لا محالة منقصة القوس حتى اذا ارتفعت الشمس

ارتفاعها كثيرا لم يكن قوس واما اذا كان ارتفاعها الى حد ما كان قوس ولذلك يجوز ان
يكون القوس يحدث في الشتاء في انصاف النهار ولا يحدث في الصيف في هذا الوقت وذلك
لقلة ارتفاع الشمس في انصاف نهار الشتاء وكثرته في انصاف نهار الصيف واما لون القوس
فانما لا يكون منيرا ابيض لان ما يؤديه بعيد من النير ليس كما يرى في الهالة فلذلك يختلط الضوء
الخيالي بشيء من جنس الظلمة فيتولد حمرة ارجوانية وغير ذلك واما وجوب كون الالوان تكثر
واختلافها وترتيبها فيجب ان يبحث عن السبب فيه فان ما قاله القدماء في ذلك غير مقنع واما قوس
الليل فانه انما يقع في الاحيان وعلى الندرة فانها يحتاج في تكونها الى ان يكون النير شديد
الاضاءة حتى ينعكس منه خيال فان الاشياء الضعيفة اللون لا ينعكس عنها صورتها انعكاسا
يظهر وان يكون الجو شديد الاستعداد وانما يكون القمر شديد الاضاءة عند ما يتبدر في الشهر
مرة فقل ان يجتمع تبدره والاستعداد التام من الجو فلذلك لا يتولد قوسه الا في الندرة واما
الشمسيات فانها خيالات كالشموس مرئية شديدة الاتصال والصقالة يكون في جنبة الشمس
متوحدة شكلها ولونها واما النيازك فانها خيالات في لون قوس قزح الا انها ترى مستقيمة
لانها يكون في جنبة الشمس منه عنها او يسرة لا تحتها ولا امامها وسبب استقامتها انها اما
ان يكون قطعا صغارا من دوائر كبار فيرى مستقيمة واما لان مقام الناظر بحيث يرى المحدب
مستقيما اقول هذا خلاصة كلامه وهذه الآثار ثم اقول مستعينا بالله وتوفيقه اما ما اختاره
الشيخ اعلى الله درجته مما يصلح ان يكون سبب الحدوث القوس ان يكون رشا في اصغر حدوده
ادق تطلع فيه وبذلك هدينا الى امر هذه الآثار فاما قوله لكن مثل هذا الهواء المذكور الى
قوله لم يكن مرآة ففيه نظر لان الصقال يستلزم الانعكاس دائما ولو كان في سطح جرم من الهواء
كما سنبين بعد من انعكاس الصور في المشففات انعكاسا وانكسارا حينا اكثر اذا كان سطح صقيل و
من وراءه جسم مشف كالهواء فان صور بعض الاضواء والالوان التي في ذلك المشف قد ترد منعطفة
على سمت الصور المنعكسة عن ذلك الصقيل الى البصر فان غلبت على المنعكسة اخفت المنعكسة
عن الظهور للبصر كما في الصور التي اوهمتهم ذلك فظنوا ان الحكم كلي وان غلبت المنعكسة ظهرت
واخفت تلك كما في الصور التي يدركها في المشففين وان تكافئا فتحقق كلتاهما او تمزجان و
ايضا فان قوله ان كان ذلك شيئا في قوله ورايت القوس مرة تتم في الجو المصحي واما ان حدوث الاثر
فيه يكون بالانعكاس كما عن المرآة ففيه نظر ايضا وذلك لما يقرر من اصول المناظر ان الكرات
الصقيلة المتصاغرة في عرض امتداد البصر اذا قابلت البصر والنير انعكست صورة النير من
سطوح جميعها الى البصر لان هذه الصور مختلفة في العظم والصغر والوضوح والخفاء مع

القرب والبعد من الخط الواصل بين مركزي النير والبصر فكل ما هو اقرب فهو اعظم واوضح واشبه
بصورة البصر وهكذا يذهب متدرجا الى ان تضمحل فاذا كانت سطوح اجزاء الرذاذ من الانتظام
والتقارب والاقتدار من القدر بحيث يؤدي صورة النير كانت الصورة المدركة بالانعكاس من الجميع
دائرة مضيئة متصلة هي لون واحد الا ان ما يلي المركز منها اقوى مما يلي المحيط ما اخذ في الضعف من
المركز الى ان يضمحل عند المحيط فكيف يتصور ان يحدث عند ذلك قوسان في موضعين بعينهما
ملونتان مختلفتا اوضاع الالوان وقبل ذلك حين عدم تأتي الهالة بانعكاس صورة النير واذ
لم يتم المطلوب بالاصل المذكور فالحاجة ماسة اما الى تصرف فيه او توصل باصل اخر وقد يسر الله تعالى
ذلك بالتصرف فيه ونرجو ان لا يحسدنا ويكفينا سلوك سبيل الحق وقد آن ان نشرع فيه فنقدم
اولا ما لا بد منه ونرتب الجميع في فصول **الفصل الاول** في امر الكرة المحرقة هذا الفصل هو مختصر
رسالة لابن الهيثم رحمه الله في الكرة المحرقة وفيه خمسة اشكال فقد صدرها بمقدمات ذكرت في المناظر
فلا يحتاج الى اعادتها والى جزئي يختص بتلك الرسالة فيوردها فمنها ان زاوية الانعطاف في الزجاج ج
اصغر من نصف العطفية واعظم من ربعها واحال ذلك على ما بين بطلميوس في المقالة الخامسة من كتابه
في المناظر ومنها ان كل قوسين مختلفتين من دائرة تقسمان على نسبة واحدة فان نسبة جيب اعظم قسمي
الى جيب اصغرهما اعظم من نسبة جيب اعظم قسمي العظمى الى جيب اصغرهما واحال ذلك على كتابه
في خطوط الساعات وقد وجدت ذلك الكتاب واصبت منه هذه الدعوى وكانت الشكل
الثالث من الكتاب بهذه العبارة اذا فصل من دائرة قوسان مختلفان وقسم القوسان على نسبة
واحدة وكان القسم الاعظم من القوس العظمى ليس اعظم من ربع دائرة فان نسبة جيب القسم
الاعظم من القوس الصغرى الى جيب القسم الاصغر منها واعاد الدعوى اخرى بهذه العبارة فكل قوسين
مختلفتين من دائرة يكون اعظمهما اصغر من ربع دائرة فان نسبة جيب اعظمهما الى جيب اصغرهما
اعظم من نسبة جيب كل قوس اعظم من الشبيهة باعظم القوسين اذا لم يكن اعظم من ربع دائرة
الى جيب القوس النظير لاصغر القوسين اذا كانتا من دائرة واحدة ومناسبتين للقوسين
الاولين العظمى للعظمى والصغرى للصغرى وهذه هي المحتاج اليها في هذه المقالة ثم لما كانت النسخة
سقيمة جدا لم اقدر على حلها فاكتفيت بايراد الدعوى وان اتفق حلها بعد اضفتها بتحريره الى هذا
المقام ان شاء الله تعالى ومن تامل جدول الجيب وجد ان حركة الجيب في الازدياد الى الربع متناقصة
بل مرعية في الاوائل متوسطة على التدريج الى الاواخر وعند ذلك يتحقق الحكم وفيه مقنع ومنها ان
كل شعاع من اشعة الشمس اذا حصلت عند نقطة فانه يحدث عندها حرارة فاذا حصلت عند
نقطة واحدة شعاعات كثيرة حصلت حرارات بحسبها واذا تناهت في الكثرة احدثت عندها

احراقا كل كرة من الزجاج والبلور وما اشبههما اذا قوبل بها جرم الشمس فان شعاعها ينعطف عن
محيط دايرة في الكرة الى نقطة واحدة خارج الكرة على الخط الواصل بين مركزيهما وذلك لانه يكون
بين مركزي الشمس والكرة خط واصل واذا فرض سطح مستو يمر بذلك الخط فانه يقطع الشمس والكرة
ويحدث فيهما عظيمتين فليكن عظيمة الكرة ا ب ج وعظيمة الشمس ح ح ومركز الكرة ط ومركز الشمس
ك والواصل بين المركزين ط ك ا د ونخرجه الى ه ونقيم خط م ح واصلا بين المحيطين موازيا لـ ط ك
ونخرجه الى ان يلقى محيط ا ب ج على م ونصل ط م ونخرجه الى ن فخط م ن عمود على سطح الكرة و ن م
ح م ن عطفيه وهي مثل ط م د فشعاع ح م لا ينفذ على م د
بل ينعطف الى جهة العمود وانعطافيه يجب عطفيته
فلينعطف على مثل م ب فزاوية ط م ب اقل من نصف ح م ن
بل ا ط م واعظم من ربعها ونخرج م ط الى ل فقوس ل ج مثل
م ا لان كلاهما مثل ا م فقوس ج ب اقل من نصف قوس م ل
ج ل فنقطة ب فيما بين ل ج فاذا اخرجنا م ب لا في ج ل
ولكن على ل ونصل ط ب فينفذ الى س فلان نقطة ب عند
سطح الكرة يكون ب س في الهواء ولان شعاع م ب غير عمود
اذ العمود ب س فليس ينفذ خارجا على استقامته بل ينعطف
الى خلاف جهة العمود لكون الهواء الطف فلينعطف على مثل
ب ر فاذا تقاطعا خط ط د ثابتا وسطح ح ح م دايرة دورة ما تراحدث م مبدا انعطاف اول في
القطعة المقابلة وب مبدا ثانيا في القطعة الاخرى وح دايرة في كرة الشمس فيحدث من كل نقطة
من الدايرة التي على الشمس شعاع الى المبدا الاول موازي للواصل بين المركزين وينعطف في الكرة الى
المبدا الثاني ثم ينعطف في الهواء الى ر وكذلك جميع الاشعة الخارجة من الشمس الى الكرة على
موازاة ط د بشرط ان لا تماس الكرة فان الجميع ينعطف ثانيا الى نقطة على خط ط د وذلك ما
اردناه ولنعد دايرة ا ب ج وخطوطها فنقول ان زاوية ب ر ب ضعف زاوية الانعطاف معطى انه
عند م وذلك لانا نخرج ب ر ونلقى خط م ح على ع فلان انعطاف شعاع م ب على ب س يكون
انعطاف ب ر ايضا على ب م فيكون زاوية ب ر س الباقية مثل م ب الباقية الاولى فانعطاف
ب اعني ع ب س بل ع ب م كانعطافية م اعني ح م لتشابه سطحي الكرة والهواء او ب اعني
م ب متساويتان فزاوية ب ع ط اعني ع س ك ضعف زاوية ب م ع وذلك ما اردناه اقول وقد
بان من ذلك ان لكل شعاع انعطافين وان انعطافيتهما ابدا متساويتان قال ولنعد الصورة الاولى





فاقول انه لا ينعطف الى نقطة ب شعاع اخر من التي يوازي ح م
في سطح دايرة ا ب ج اقول سوى نظيره ح م من الجهة الاخرى
لا ح قال فان امكن فلينعطف اليها شعاع ه ع من فيكون
زاوية ع ر ق ضعف انعطافيه ق ر ونصل ق م
و ق ع و ع ونخرج م ك الى ق و ك الى ص فزاوية ص
ق ع ضعف ق ه ع اعني ا ق ه وزاوية ص ك م
مساوية لعطفيه ك ه فزاوية ح ق ع هي زيادة ضعف
باقية ه على عطفيها وكذلك م ك ب زيادة ضعف باقية
م على عطفيتها ونسبة انعطافية ه الى عطفيتها اعني
ا ق ه بل الى نصفها اعظم من نسبة انعطافية م الى عطفيتها
اعني ا ك م بل الى نصفها اعظم من نسبة انعطافية م الى عطفيتها
اعني ا ك م بل الى نصفها فبالتفصيل نسبة انعطافية ه الى تمامها
من نصف عطفيتها اعظم من نسبة انعطافية م الى تمامها من نصف عطفيتها وتمام الانعطافية
من نصف العطفية هو زيادة الباقية على نصف العطفية فنسبة انعطافية ه الى زيادة باقيها
على نصف عطفيتها بل ضعفها الاولى اعني ع ر ق الى ضعفها الثانية اعظم من نسبة انعطافية
م الى زيادة باقيها على نصف عطفيتها بل ضعفها الاولى اعني ب ر ع الى ضعف الثانية في
زيادة باقية ه على نصف عطفيتها هو زيادة ضعف الباقية على العطفية وكذلك في م فنسبة
زاوية ع ر ق الى ع ك ر اعظم من ب ر ع الى ك ر وبالابدال ع ر ق الى ب ر ع اعظم من
ع ك م الى ب ك م والانعطافية اعظم من تمامها من نصف العطفية لانها اعظم من ربعها
فنصف الانعطافية اعظم من نصف تمامها من النصف اعني زيادة ضعف الباقية على العطفية
فزاوية ع ر ق اعظم من ع ك م وكذلك ب ر ع اعظم من ب ك م ونجعل ك مركزا ونبعد ع قوس
ع ف ت ولكن ع ت على ع ر و ب على محيط ا ب ج فقوس ع ف مثل ف ت ونصل ت م فيكون
عمودا على ك س وينتصف به ويكون قوس ت م مثل م ع فنخرج ر ب الى ان يلقى ف ت
ع على ق قوسه على ونسبة قوس ع ف الى ق ت وكنسبة زاوية ع ر ق الى زاوية ع ر ق الى زاوية
نسبة قوس ع م الى قوس ج ت كنسبة زاوية ع ك م الى زاوية ب ك م وقد تبين ان نسبة زاوية
ع ر ق الى زاوية ب ر ع اعظم من نسبة زاوية ع ك م الى ب ك م فقوس ع ف الى ق ت واعظم من
قوس ع م الى ج ت فبالتفصيل نسبة قوس ق م الى ع ق اعظم من قوس ب ع الى ع م ج فنسبة قوس

قوس ق ع الى ع ف ت اعظم من قوس ح ع الى ع ب ت فبالتفصيل قوس ع ق الى ق ت اعظم من قوس
ح ب الى ب ت فليكن قوس ع ح الى ح ت كنسبة قوس ع ب الى ب ت فبالعكس قوس ت ح الى
ح ع كقوس ت ب الى ب ع ونصل ب ح وليقطع ت ح على خ ولنقطعه ايضا ت م على ع فنسبة
جيب قوس ت ب الى جيب ب ع كنسبة ت خ الى خ ع



ونسبة جيب قوس ت ح الى جيب ح ع كنسبة ت ع
الى غ ع وقوس ق ع اعظم من الشبيهة بقوس
ح ع لان زاوية ع ب ح اعظم من زاوية
ع ح ح فقوس ت ق ع اعظم من الشبيهة
بقوس ح ع ونسبة قوس ت ح الى قوس ح
ع كنسبة قوس ت ب الى ب ع فنسبة ت ش
الى ش ع اعظم من نسبة ت خ الى خ ع المقدمة
الموضوعة وذلك محال اقول ولا بد من ان يبين ان كلا
من قوسي ت ق ت ب ليست باعظم من ربع دايرتها ليتم
المطلوب فنقول لان زاوية ضعف الانعطافية اعظم من ربع العطفية فضعف الانعطافية
اعظم من نصف العطفية والعطفية وان كانت اقل من قايمة فتقاربها وتقارب العطفية
اذ ذاك ضعف الانعطافية فيكون ضعف الضعف حينئذ اعظم من قايمة وهي التي يوتر قوس
ب ح ع فيكون قوس ب ح ع اعظم من الربع فلا جرم اذن على ان قوس ت ع ليست باعظم من
الربع فلا جرم اذن على ان قوس ت ب ليست باعظم من الربع فنحتاج هنا الى بيان قال فليست نسبة
قوس ع و الى و ت اعظم من نسبة قوس ع ب الى ب ت فليست نسبة زاوية ع ب و الى ب ع ك
اعظم من نسبة زاوية ع ك م الى م ك م لكن الشعاع لو انعطف من ع الى ك لكانت نسبة زاوية ع ك
ك الى ب ع ك اعظم من نسبة زاوية ع ك م الى م ك م فليس ينعطف الى ب شعاع موازيا لخط ا ح اكثر
من واحد وذلك ما اردناه ثم يقول كل شعاع ينعطف من ع فانه ينتهي الى نقطة من خط ا ح فيما بين م
ح ولا ينتهي الى ما وراء ح والا فسد الشكل وليكن مثل ع ك فيكون زاوية ك ضعف زاوية الانعطاف
فيكون اعظم من زاوية ح لان انعطافية ع اعظم من انعطافية ت ويكون نسبة زاوية ك الى زاوية
م اعظم من نسبة زاوية ع م الى م ع م وليكن نسبة زاوية ك الى ع ك كنسبة زاوية ع م
الى م ع م وليكن نقطة ح على قوس ت ق ع فيكون زاوية ك ك اعظم من … محاذي …
… من وراء نقطة … خط … فيما بين … وهو ينقطع … وليكن … مثل …

فنسبة قوس ع ق الى ق ت كنسبة زاوية ك ع الى ك ع وكنسبة زاوية ع م الى م ع فنسبة قوس ع
ق الى ق ت كنسبة قوس ع م الى م ب فنسبة قوس
ع م الى م ب فنسبة قوس ت ف ع الى ع ك كنسبة
قوس ب ح ع الى قوس ح ب فنسبة قوس ت ف ح
الى قوس ح ع كنسبة قوس ت ح ب الى ب ع فنسبة
جيب قوس ت ح ب الى جيب قوس ب ع اعظم من
نسبة جيب قوس ت ق الى قوس ح ع فنسبة ت ش
الى ش ع اعظم من نسبة ت خ الى خ ع وذلك محال



فليس ينعطف الشعاع ع
…ين المطلوب

من نقطة ع الى نقطة من وراء ح وتبين انه لا ينعطف الى ح
الحاصل فقد تبين ان كل شعاع موازٍ لـ ا م فانه اذا وصل من الشمس الى كرة ا ب م فانه ينعطف الى
نقطة من ا م من وراء ح وان كل شعاع منها يكون ابعد من ا ينعطف الى نقطة اقرب من م وانه
لا ينعطف الى نقطة واحدة من ا م الا شعاع واحد من الاشعة الموازية لـ ا م التي في سطح دايرة ا ب م
وان الاشعة المنتهية الى ب … ابدا ينعطف جميعا الى نقطة نقطة من خط ا م وراء نقطة م افق
وانا اسمي تلك النقاط نهايات فيكون لكل مبدا نهاية قال ويقدر ان نجد نهاية الخط الذي علي
جميع النهايات ليتبين موضع الاحراق فلنعد دايرة ا ب م ونخرج م س موازيا لـ ا م فشعاع
م س ينعطف الى قوس ا م فليكن على … ثم الى هـ ونصل … ويفلع الى ح ونعقد بين بطلميوس
في المقالة الخامسة من كتابه في المناظر ان العطفية اذا كانت اربعين على ان القايمة تسعون
فان الباقية يكون خمسة وعشرين واذا كانت العطفية خمسين كانت الباقية ثمنين اقول …
اخر في كره نحتاج على ما يشرحه كلامه في صدر المقالة قال فتبين من ذلك ان انعطافية الاربعين
حو اليء خمسة عشر جزءا وانعطافية الخمسين عشرون فتبين ان زيادة انعطافية الخمسين على الاربعين
نصف زيادة العطفية الاولى على العطفية الثانية ثم بين بطلميوس ان زيادة الانعطافية على
الانعطافية مما بعد الخمسين يكون اعظم من نصف تفاضل العطفيتين فاذا كانت قوس ا ت
اربعين على ان المحيط ثلثماية وستون كانت زاوية … اربعين وكذلك … وزاوية …
خمسة وعشرين فزاوية … خمسون فزاوية … عشرة واذا كانت قوس ا ت خمسين جزءا
كذلك فزاوية … فزاوية … كانت باقية … ثمانين و… ايضا عشرة
فالشعاعان الموازيان لـ ا م المنتهيان الى نقطتين بعدهما عن ا اربعون وخمسون كلاهما ينعطفان
الى النقطة التي بعدها عن ح عشرة اجزاء ثم لا بد ان ينعطفان من بعد الى نهايتين مختلفتين

من خطاح س لما يتقدم في ع فان كانت قوس اب خمسين فكل شعاع سوا ان يصل الى نقطة من وراء ب
فانه ينعطف الى نقطة فيما بين ح ك وذلك لان زيادة قوس اع على قوس اب هي زيادة زاويه اع على
ا ب اعني عطفتي ع ب وهي زاويه ب ع فزيادة انعطافية ع على انعطافية ب اكثر من نصف
سع ع وهذه الزيادة يفصل من قوس سع اكثر من نصفها واذا كانت على المحيط فانها يوتر قوسا
هي اعظم من سع اعني قوس ك وانعطافية ب يوتر قوس طك فانعطافية ع يوتر قوسا اعظم من قح
ك فشعاع ع ينعطف الى نقطة بين نقطتي ك ح اقول وذلك لان الشعاع الممتد الى ب ينعطف
الى ك سواكانت ب طرف قوس الخمسين او الاربعين قال فليكن على ع ص وقد تبين ان الشعاع الذى
يمتد الى نقطة النظير لنقطة ب ونيهي الى نظير ص فانه ينعطف الى نقطة فيما بين ح ك اقول
ينبغى ان يحمل النظير على ما يشمل كلا من نقاط المبدا الذى يكون هو عليه وكلا من النقاط التى بينهما
وكل كرى يفرض قال فالاشعه الموازيه المنتهيه الى موضع بعده من طرف القطر اكثر من خمسين ينعطف
الى نقطة فيما بين النقطة التى ينعطف اليها الشعاع من طرف الخمسين وبين طرف القطر النظير
لنقطة ح ثم ينعطف الى نقطة من الخط النظير لخط اح كر فنظير ك هو التى تجد جميع النقط التى
ينعطف اليها الاشعة التى ترد الخمسين جرا ونظيره كر هو التى تجد جميع النقط التى ينعطف
اليها الاشعة التى ترد الخمسين جرا ونظيره قرالمذكورة ثانيا ونخرج قرك الى ان يلقى المحيط
على ل وليقطع ب ط على م فيكون زاويه كم مثل زاويه ك ب م فيكون قوس ب ل مثل قوس
طك واذا كانت اب خمسين فطك اربعون اقول وذلك لان ح ك عشرة قال فكذلك ب ل قوس
ال تسعون فاذا اخرج القطر النظير لاح فنصفنا ل م على ل وجعل ح ك عشرة ووصل ل ك



فنصل ل ك واخرج الى ان يلقى اح كان الخط الذى
ينفصل بين ل ك وبين ح اعني ل ح هو الذى يحيط
بجميع النهايات لاشعه قوس ب ك والاشعه التى
يصل الى قوس اربعين ينعطف الى ك ثم الى نقطة
وراء ك لان قوس اب اذا كانت اربعين كان
شعاع ب ك من وراء كل شعاع يصل الى قوس
اب فاذا وصل شعاع الى نقطة بين اب مثل
وكانت زيادة انعطافية ب على انعطافية
ذا اقل من نصف قوس ب ذ فاذا كانت الزيادة على المركز
واقل من ب واذا كانت على المحيط ونخرج دك سوا ناب

ط ولينعطف الشعاع على خط ق ح فيكون زيادة قوس طك على قوس ق ح اقل من طك فنقطة ق
فيما بين نقطتي ك ح فنقطة ح فيما بين ك ح اقول كون ح فيما بين ك ح صحيح واما كان ايما
حسب او من ورائها فلم يلزم ان يكون الزيادة بقدر طك او اكثر فاما كون ح بين ك ح فغير لازم ولا
نافع ايضا قال فيكون كر اقرب الى ح من منتهى الشعاع المنعطف من ح اقول الكلام من قوله فاذا وصل
شعاع الى نقطة بين اب مثل ذ الى ههنا مستغنى عنه لان النتيجة معلومة مما سلف قال فالشعاعات
التى عند الى قوس الاربعين ينعطف جميعها الى ما وراء ك ويحدث هو وما بين الاشعه عند النهايات
زوايا كل منها ضعف الانعطافيه والخطوط الداخلة بين ك ونقاط الانعطاف التوالى يحيط مع
ح زوايا كل منها زيادة ضعف الباقيه على العطفيه التى هى اصغر من ضعف الانعطافيه والزوايا
التى عند النهايات يكون اعظم من نظائرها التى عند المركز فنصف قطر الدائرة ابدا اعظم من خط
الانعطاف المنتهى الى النهاية وخط الانعطاف اعظم من الخط الذى بين ح والنهاية فهذا الخط
ابدا اصغر من نصف القطر ويحصل ح ش مثل نصف القطر فيكون جميع النهايات اقرب الى ح من ش
والشعاعات الممتدة الى قوس الاربعين هو اقرب الى ا وينعطف الى ك ش فاما التى من وراء الاربعين
فاما تصل منها الى قوس ك ح ينعطف الى ح ك اقول يصل الاشعه التى من وراء الاربعين مستغنى عنه
ايضا قال فالشعاعات التى ينعطف الى ك اكثر من التى ينعطف الى ك ش وتصل ك فيكون هو ما
على قطر اح وهو ستون ونخرج عمود ك ثم عليه فيكون عشرة ونصفا تقريبا اذ هو جيب ح ك ونسبه
ك الى ش كنسبة ح ك الى ك ش وخط ش ح اكثر من نصف جزء فخط ك ح اقل من عشرة اجزاء فهو
اقل من سدس ك ح فخط ح اقل من خمسين ح ح ونصف ك ح على ح فالشعاعات المنعطفه الى ح
ح اكثر بكثير من المنعطفه الى ح ك وش ح اقرب الى نقطة الانعطاف من ك فالحرارة عند ش
اكثر منها عند ك فالاحراق انما يكون على ح ا الذى هو ربع القطر وذلك ما اردناه اقول لا
شك ان ك ح اذا كان اقل من خمس ح فنصفه اقل من عشر ح فلا يكون الاحراق على ح ا الى ما قال
على ربع القطر والظاهر ان ذلك سهو من الناسخ والصواب ان نصف ش ح ليحصل ما ذكر وان يكون
نقطة ش فيما بين ش ك في الشكل وقد تصفحت نسختين من مقالته هذه فوجدت فيهما على ما
اوردته فاوردت على ما وجدته ونبهت على ما فيه وبه والزام واذ قد تبين ان انعطافية الخمسين
ك وباقيها ك واشطافيه الاربعين ك وباقيها اك وان تفاضل الانعطافيات بعد الخمسين
اعظم من نصف تفاضل عطفياتها والتى قبل الاربعين اقل فظاهر ان تفاضل انعطافيتى الاربعين و
الخمسين كتفاضل باقيتيهما ومجموع التفاضلين كتفاضل العطفيتين وانعطافية الستين تزيد على
انعطافية الخمسين باكثر من نصف ما تزيده الستين عليه اعنى على الخمسين باقل من نصف ولا لان مجموع ٥

الزيادتين هو زيادة الستين على الخمسين اعني عشرة فزيادة انعطافية الستين على انعطافية الخمسين
اعظم من زيادة ما تحته الستين على ما تحته الخمسين وكذلك الى نهاية الانعطاف ويكون مثل هذا الباقيات
زيادة انعطافية الاربعين على انعطافية الثلثين اقل من زيادة الباقية على الباقية وكذلك الى اواخر
الانعطاف فزيادات الباقيات المتوالية من اوايل الانعطاف اعظم من زيادات انعطافياتها الى
حد ما سميه الفصل تتصاغر الى ان يصير صغرا ثم تصير زيادات الانعطافيات اعظم متدرجة من
غاية الصغر الى غاية من العظم عند اواخر الانعطاف وزيادات انعطافيات ما بعد الفصل على
انعطافيات ما بعده اعظم من زيادات الباقيات وكذا زيادات انعطافيات ما بعده على انعطافية
الفصل اعظم من زيادات الباقيات على ما تحته الفصل وزيادات انعطافية الفصل وما قبله على ما
قبله يكون اصغر من زيادات الباقيات فاما انعطافيات ما بعد الفصل فان زياداتها على انعطافيات
ما قبله قد يزيد على زيادات الباقيات وقد يساوي وقد ينقص فان زادت تقاطع الشعاعات داخل
الكرة وان تساويا تقاطعا عند محيط الكرة وان نقصت فخارج الكرة ولما كان ... في الانعطاف
في الاغلظ كعطفياتها في الالطف في قدر الانعطافية وجب ان تفاضلات الانعطافيات في
الاغلظ قد يزيد على تفاضلات باقياتها وقد يساويها فتفاضلات الانعطافيات في الالطف قد
يزيد على تفاضلات عطفياتها وقد
تساويها وذلك ما وعدنا بيانه اوايل
الفصل الثالث من المقالة السابعة
وقد استخرجنا انعطافيات اعطفيات
التفاضل بحسب حسب باقياتها
على ان الانعطاف من الهواء في الزجاج
بناء على المعلوم من انعطافيتي الاربعين
والخمسين وسلكنا فيه مسلكا
لطيفا من انصاف قوس التفاضلات
فخرجت على ما وضع في الجدول
وذلك بحسب الاجتهاد والتحقيق
فيما نحو بصدده من التمثيل والتقريب
فمن اراد استخراجها على تفاضيل
مدرجة درجة او دقيقة دقيقة فليقسم

ا				
ب				
ج				
د				
ه				
و				
ز				
ح				
ط				
ي				

التفاضلات المتوالية على خمسة او غير ذلك بحسب ما يوجبه التدقيق ثم نزيد الحاصل مرة بعد اخرى على
الاولى الى ان يبلغ الاخرى وعلى ذلك حتى يحصل المطلوب وهذا هو الجدول قال **حكم** ثم ان كل
نقطة من الكرة يخرج اليها الاشعة من جميع جرم الشمس المقابل لها والشعاع الموازي احدها الا ان
جميعها مجتمع الموازي يرى بانها في غاية الضيق ليس لها قدر محسوس فاذا انعطف الموازي انعطف الجميع
محيطه به فينعطف الجميع الى النقطة التي اليها ينتهي الموازي حيث انتهى فيصير الموضع الذي يحصل فيه
جميع المنعطف جزء من الهواء له قدر غير متشبهه لضيق راس المخروط الذي يعني المخروط المكوس الوضع
الملتئم من اشعة جميع نقاط الشمس المنتهية الى نقطة الانعطاف بخط الموازي قال وعرضنا المسافة التي
بين راس المخروط وموضع الالتقاء قال ولا يكون نقطة متوهمة ولذلك حصلت فيه حرارة ولو
كانت نقطة متوهمة لما حصل فيها حرارة ولذلك النقطة التي ينتهي اليها اشعة جرم الشمس في السطح الاعلى
من الكرة ليست نقطة متوهمة بل هو جزء صغير من سطح الكرة اقول كانه يريد بها نقطة يحصل فيها حرارة
ليصح كلامه قال الا انه اصغر من الجزء الذي ينعطف عليه لان الاشعة التي تخرج من جميع جرم الشمس الى
جزء صغير من سطح الكرة يكون مخروطا ذلك الجزء الصغير راسه فاذا انعطف كان مخروطا الى السهم وكل
نقطة على جزء ينعطف اليها شعاع محيط بها جزء من الهواء له قدر يسير حسا فمن اجل ذلك يحصل
على جزء اجزاء كثيرة من الهواء كل واحد منها له قدر محسوس في كل منها حرارة وصلت اليه من جميع
جرم الشمس فلذلك يحدث عنده الاحراق **حاصل الفصل** ان كل كرة من البلور وما شابهه صحيح الكرية
شديد الشفيف اذا قوبل بها جرم الشمس فانها تحدث احراقا في خلاف جهة الشمس عند بعد من الكرة
يكون اقل من ربع القطر وكذلك القارورة اذا كانت كرة من زجاج نقي قد ملئت ماء صافيا لان
شفيف الزجاج النقي والماء متشابهان جدا فالشعاع النافذ في القارورة لا ينعطف في الماء
ما يعتد به فاما ان كانت خالية فلاختلاف شفيف الهواء والقارورة فاذا نفذ الشعاع في القارورة
ووصل الى الهواء انعطف ثم اذا وصل الى القارورة فاذا نفذ الشعاع انعطف ثانيا فيكون عند
النهاية على اربعة انعطافات والانعطاف يضعف الشعاع فاذا كثر تكرار قل تاثيره اقول و
عند هذا الكلام ختم المقالة **الفصل الثاني** في حال رؤية البصر ما يتوسط الكرة المشفة الصقيل
وهو اربعة اصول **الاول** للرؤية متوسط كرة واحدة **مقدمة** معلوم مما سلف ان البصر انما يدرك
المبصرات من صورها الواردة على سموت خطوط الشعاع وان الضوء الوارد من نقطة على سمت مستقيم
اذا انعكس او انعطف الى نقطة اخرى على سمت اخر ثم فرضت النقطة الاخرى ذات ضوء فان ضوءها
الوارد على سمت انعكاس الاولى الى نقطة الانعكاس او سمت انعطاف الاولى الى نقطة الانعطاف
ينعكس او ينعطف على سمت ورود ضوء الاولى الى الاخرى وكذا الوضع في الانعكاسات او الانعطافات

ت

منفرجة او يجتمع فاذا اعتبرنا حال خطوط الشعاع على ان مركز البصر نقطة حقيقية في انعكاساتها وانعطافاتها تبين ان المبصرات التي يجتمع عليها طائفة منها ترى صورها على النظام
منعكسة او منعطفة بعكس الورود الى ان ينتهي الى البصر ويكون المبصر حينئذ يدرك بعكس الطرف
الذي به انبثت خطوط الشعاع اليه فنقول وبالله التوفيق لما تقرر حال انعطاف الاشعة الخارجة
من مركز الشمس الى الكرة المشف بعينها او الانحراف عنها في الهواء ثانية وان الضوء طبيعة واحدة
في مقتضى الورود على الاستقامة والانعكاس والانعطاف فاذا قابل البصر كرة مشفة صقيلة بكل
جثة وبين ما يقابله من سطحها مخروط سهمه هو الخط الواصل بين المركزين ويكون السهم نافذا
فيها على الاستقامة وساير الاشعة منعطفة فيها ومعلوم ان الزوايا المنعطفة من ابعد يجب بنا على
مسقط الشعاع عن القطب ويكون الغاية تسعين عند نهاية القطعة واذا كان بعد مركز البصر
عن الكرة كبعد مركز الشمس عنها فالانعطافات على ما تقرر اعني ان الشعاع المنتهي الى النقطة من
سطحها التي عطفتها اربعون ينعطف في داخل الكرة وينتهي الى حيث ينتهي اليه المنعطف عن النقطة
التي عطفتها خمسون ويكون حال الاشعة التي قبل الاربعين وبعد الخمسين ايضا كما تقرر في شعاع
الشمس وبين ان كل خط الشعاع المنتهي الى الكرة ينعكس عنها الصقالتها او ينعطف فيها لشفيفها فاذا
انتهى الى سطحها من الجهة الاخرى انعكس ايضا فيها الصقال السطح وان سطح الانعكاس لكل منها هو بعينه
سطح انعطافه فنفرض سطحا من سطوح الانعطاف قاطعا للكرة على داير فصل ولكن داير ة ا ب ج د
مخرج من البصر اشعة الى اطراف القسي التي عندنها يات يكون الزوايا المنعطفة عشرة وعشرين
ثمانين الى التسعين وهي تسعة خطوط وسمي السهم عشرة والقسم الخمسة الاولى القسم الاول والباقية
القسم الثاني وقد تقرر ان جميع هذه الخطوط يجتمع بعد انعطافها في قطعة مقابلة للقطعة المقابلة
للبصر قطبها النقطة المقابلة لقطب الاولى ويحوزها داير ة ما بين قطبها ومحيطها عن عظيم الكرة
عشرة ولنسمها قطعة الاجتماع فالقسم الاول ينعطف خطوطها في الكرة ويجتمع في قطعة الاجتماع
على ترتيبها اعني ان الابعد عن السهم ينعطف الى نقطة ابعد عن السهم ايضا واما القسم الثاني فيجتمع
خطوطها على خلاف ترتيبها لان الابعد عن السهم ينعطف الى نقطة اقرب وقد تبين ان جميع الا
ملاقي السهم خارج الكرة سواء كان جسم الكرة متصلا من الطرف المقابل او لا وان الاقرب من
السهم في المخروط المتشكل بين البصر والكرة يلاقيه على نقطة ابعد من قطب قطعة الاجتماع الا
الكرة اذا كانت تامة انعطفت الاشعة ثانيا وصارت نقاط الالتقاء اقرب جدا من قطب الاجتماع
اخرى وقد بان ان هذه الاشعة لا ينعطف منها شيء الى قطب قطعة الاجتماع بل انما ينتهي الخارج
منها بالقرب من القطب فكلما كان البصر ادنى من الكرة كان موقع الحاشيه في قطعة الاجتماع ابعد

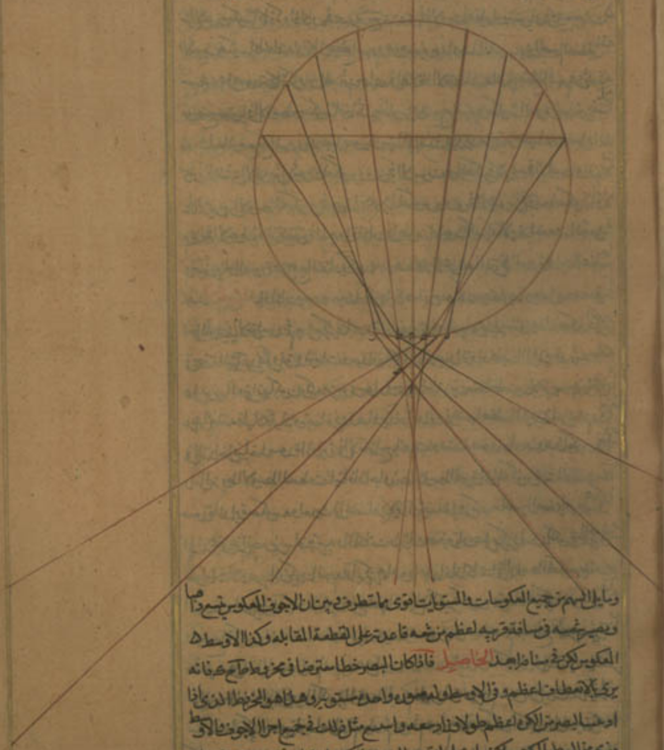
فلنفرض البصر ك والحاشية ل م ونخرج من ك قطرا ينفذ في نقطتي القطعة المقابلة وقطعة الاجتماع ح
ليكونا ك ح وليتعطف ل م على م د فقوس م ح هي القوس التي بين موقع الحاشية وقطب القطعة ثم ندير
شكل ل م د ح في سطح الداير ة على مركزها فقد اقترب م من ح دون ان ينتهي اليها او يصل على وضع
ع س ص ر ك فقد قرب ص من ح ويقيد ذلك تحت عن ر ص



من م فينقطع ع س خط ا ر ولكن على ق فيكون ق موقع
الحاشيه بالقياس الى ع وكذلك بالقياس الى ق ا اذا كان
البصر عند ع ويكون حينئذ ق ح القوس التي بين موقع
الحاشيه وقطب القطعة وهي اعظم من ر ح وهو المراد
فهذه القوس يعظم بحسب قرب البصر من الكرة وغايتها قوس قريبة من مجموع قوسي ل ح م ر وكلا يبلغها
ابدا ويتبين ذلك بالاعتبار ايضا اذا ادنيت البصر من الكرة جدا او وضعت الكرة على سطح مكتوب فانك
تقرأ منه من الكتابة اكثر مما يدركها حال ما يبعد البصر عنها وسياتي تمام البيان انشاء الله تعالى فالشعة
القسم الاول ينعطف في الكرة على ترتيبها وينتهي الى قطعة الاجتماع على ترتيبها وينعطف عنها ثانيا
على تلك الترتيب ثم تلاقي السهم كما ذكرنا واشعة القسم الثاني ينعطف اولا على ترتيبها ثم يلاقي في
نفس الكرة على نقاط متقاربة ثم تختلف اوضاعها فينتهي الى قطعة الاجتماع على خلاف ترتيبها
في المخروط المتشكل وينعطف عنها ثانيا على الترتيب المخالف لترتيبها وتلاقي السهم كما ذكرنا على
نهايات جميعها اقرب من قطب الاجتماع من النهايات الاولى ثم ان جميعها يجاوز السهم بعد النهايات
فيصير الخطوط المتيامنة عن السهم متياسرة وبالعكس فاذا تصورنا ذلك فجميع نقاط كل من المبادي
التي على القطعة المقابلة بين ان سطوح المخروطات التي يحدها مركز البصر وقواعدها المبادي
التي على القطعة المقابلة ينعطف جميعا في الكرة الى مبادي ثواني نظاير للاول على مخروطات مستدقة
الى المخو بعد ها ثم ينعطف في الهواء على مخروطات تامة الى النهايات ثم يتسع بعد ذلك على مخروطات
مقابلات التي بين النهايات والمبادي الثواني فاهيه نحو القاعدة الى ان ينقطع بجسم كثيف في محل
الضوء ويصل الاشعة في المخروط المقابل مختلفة الاوضاع بالقياس الى السهم فيصير المتيامنة متياسرة
وبالعكس حاصل فالمخروط المتشكل ينقسم قسمين قسم يحويه المخروط الذي قاعدته مبداها ونظير
نهاية قطب الاجتماع من المبادي الثواني وهو المخروط الاوسط وقسم هو ما سواه من المتشكل في جسم
المخروط الاجوف وقد سبق ان المخروط الشعاعي مختلف الاجزاء اثنا واشبهها فاصدقها مواضعه
هو موضع السهم واشد مواضعه اشتباها حواشيه وما قرب من السهم ابين مما بعد فان الانعطاف
والانعكاس يضعفان الضوء وانه كلما كانا اشد او نا ها اعظم كان الضعف الحادث بهما فالمخروط

الاوسط يكون بعد الانعطاف الاول اقوى من الاجوف للسببين اعنى الاستقامه والانعطاف وما يقرب
من السهم منها اقوى مما بعد فاذا انعطفا في الهواء ثانيا ازداد الضعف فيهما للانعطاف الثاني وكان
الضعف الحادث في الاوسط اقل ايضا من الحادث في الاجوف وفيما قرب من السهم منهما اقل مما في الحواشي
ولنسم المخروط المتشكل بعد انعطافه الثاني مخروط الاحراق ولجزاه التي لم تقصر بعد بمكوث المخروطات
المحرقة المخروج في دايرة ا ب ج د وقاعدة القطعة المقابلة فينقسم الى ج يقع في الاوسط وبنصفه السهم الى
حرفين ا ب متساويين عن جنبي الاول بتعمان في الاجوف وليلتق الشعاعات المنعطفات المارات بسطح
في البحر المتوسط محيط الدايرة عند نهاية قطعة الاجتماع على ج د وليكن ج قطب القطعة و ا ب
المخروط المنعطف ثانيا الذي قاعدته قاعدة قطعة الاجتماع وسطحه هو سطح المخروط الاوسط
ولنلاقي حاشيتا الاجوف بعد الانعطاف الثاني على ح من السهم وليكن ط ا ح ب الحاشيه اليمنى
ذاهبه في جهة اليسار و ح ء اليسرى ذاهبه في جهة اليمين و ك ز حاشيتا الاوسط اليمنى و ب
اليسرى متلاقيتين على ا وليلتق حاشيته الاجوف اليمنى المحيط على ط واليسرى على ك فثلث ك
ح ط ليس فيه الا اشعه الاوسط وسطح ط ا ح و ك ز فيه طايفتان من الاشعه مما جميع الاشعه المتباينه
من الاوسط والاجوف وسطح ك ح ب ا ويشمل على الاشعه المتباينة منهما وسطح ا ب ح د يشمل على
جميع اشعة المخروطين والسطح الذي يحد من خط ب ا فيما بين خطي
ح ب ا ليس فيه سوى الاشعه المتباينه من الاجوف
اد ا تجاوز المخروطات والسطح الذي يحد من خط
ء ا فيما بين خطي ح ء ا ليس فيه سوى الاشعه
المتباينة من الاجوف وهذان السطحان
هما الاجوف المعكوس وما بينهما
هو الاوسط المعكوس فاذا ادير
الدايرة مع الخطوط الداخلة
والخارجة على السهم
حصلت صورة مخروط
الشعاع واتخذ امتداد
اشعتها بعد الانعطاف
الاول
الثاني

ومن هذه الصورة يظهر يقتضي ما ذكر



وما يلي السهم من جميع المعكوسات والمستويات اقوى مما تطرف في بينات الاجوف المعكوس يسمى دايما
ويصير جسمه في مسافة قريبة لعظم من جسمه قاعدة على القطعة المقابلة وكذا الاوسط
المعكوس لكن في مسافة ابعد الحاصل فاذا كان البصر خطا معترضا في مخروط ا ح ء فانه
يرى بالانعطاف اعظم في الاوسط لمصول واحد مستوي وهذا هو المخروط الذي اذا
ادخل البصر من الكرة اعظم طولا او ادعه واسع مثل ذلك في جميع اجزا الاجوف والاوسط
فيرى من السطر المكتوب اكثر مما يرى اذا ابعد البصر عن الكرة واذا كان في مجسم ط ح ء ز فانه
يرى تارة في الاوسط اعظم ومستويا وتارة في الاجوف من الاجوف معكوسا والامر بنسبة الى السهم

ابعد والابعد اقرب فاذا كان فى مجسم مجح ب ه فانه يرى تارة فى الاوسط اعظم ومستويا وتارة فى الاكثر
من الاجوف معكوسا كما ذكر واذا كان فى مجسم ابح ر روى فى الاوسط عظيما ومستويا وفى جميع جهات ٥
الاجوف معكوسا كالحلقه ان كان يقطع السهم وهو صغير جدا ولهذا السبب يرى الجسم الصغير حلقه
مع مايرى على صورته كما ذكره ابن الهيثم رحمه الله فى اغلاط الانعطاف فان لم يقطع السهم فمن ثلثه
مواضع مستويا فى الاوسط ومعكوسا فيهما اكثر معكوس الوضع مع السهم ومعكوسا اخر فى الحواشى متشابه
له مشابه الوضع مع السهم وقد يحصل صورتان منها او الثلث فيدرك من كل منها غير محصل وان
كان فى الشق الايمن من الاجوف المعكوس روى فى الايسر منه وبالعكس ولا يرى فى الاوسط وان كان
فى الايمن من الاوسط المعكوس فى جوف الاجوف المعكوس روى فى الايسر من الاوسط معكوسا ولا
يرى فى الاجوف الا ان الصورة المبصر اذا كان فى اطراف الاجوف كبيرا ما لا يرى لضعف الصورة
وصغرها والصورة على جميع التقادير يكون مشوهه لان الاجزاء التى تلى السهم ترى ابدا اعظم
بعد **الاعتبار** اذا كان ببصر صغير وليكن دايرة صغيرة نصفت بقطرها وجعل احد نصفيها
احمر اللون والاخر اسود ثم جعل مركزها عند ح فانها ترى اعظم مما هى عليه مستويه فاذا حركت على السهم
فى جهة التباعد على رفق وتؤملت وجدت انها كلما يزداد بعدا تزداد عظما الى ان يظهر شبه حلقه
على لونها اعنى انها يكون مركبه من جزئين سواد وحمرة وكحلقتين متماسين لا تتوجه جهتهما ثم يزداد
عرض الحلقه قليلا قليلا ويتصاغر دورها ويزداد الداير فى نفسها عظما الى ان تماس الحلقه وتاخذ
فى التداخل فيأخذ صورة الدايرة فى الامتزاج بالحلقه وتشبه صورتها وعند هذا يكون فى حدود
راس المخروط الاوسط المنعطف ثانيا فاذا جاوزت الاوسط المحرق الى المعكوس انمحت الحلقه وصارت
صورة الدايرة معكوسه واحدث فى التصاغر ولا يزال يتصاغر ويقرب مما يصير اصغر مما هى عليه وهكذا
الى ان يخفى عن البصر من سافه قريبه واذا كانت دايرتان صغيرتان على مركز واحد والكبيرة حمرة والصغيرة
سوادا مثلا وحركتا ان يكون السهم مارا بمركزهما عمودا عليهما فاذا كانتا فى الاوسط المعكوس خارج
المخروطات المحرقه كان دايرتين على وضعهما اعنى ان الكبيرة يكون حمرة فاذا حركتا نحو الكرة وعلى
الموضع المذكور انما اعظما فاذا انتهت محيط الصغيرة الى محيط مجسم الاجتماع ظهر دايرة سوداء
مشتبهه فى داخل الصغيرة ثم انفصلت عن دايرة سواد متباعدتان فالكبيرة الى الحاشيه والصغرى
الى الاوسط الى ان ينتهى محيط الكبيرة الى محيط المجسم فتظهر دايرة حمرة ثم تنفصل عن دايرة حمرة تتجدد
ستة دواير كبيرة حمرة يتلوها سواد ثم سواد ثم حمرة ثم حمرة ثم سواد وهكذا الكبيرة الى ان ينتهى محيط
الكبيرة الى محيط المجسم فينعدم وسقى الخمس الى ان ينتهى محيط الصغيرة الى محيط المجسم فينعدم الثانيه
ايضا وسقى الاربع الى ان ينتهى محيط الصغيرة الى محيط مجسم ح ط فينعدم الثالثه وسقى الثلث الى

ان ينتهى محيط الكبيرة الى محيط مجسم ع ح ط فينعدم الرابعة ويبقى الاخيرتان **تنبيه** وقد ظهر
مما ذكرنا ان البصر قد يكون مقابلا لامر كما بالاستقامه ويكون بين البصر وبينه كرة مشففة عن جنبه
من الخط الواصل بينه وبين البصر فيظهر صورة المبصر من الكرة بالانعطاف من الجانب الكرة الذى
فى جهته ميل الكرة من الواصل لما قد علمت ان البياس يرى متيامنا وبالعكس وهذا مما يجهل العبارة
فى المبصرات المضيئه والمشرقة الالوان المقتدرة الحجم **تكميل** واذ قد علمنا مواضع الاشعة الموازية
للسهم من قطعة الاجتماع فقد علمنا موقع كل شعاع للبصر ينتهى الى القطعة المقابلة من سطح الكرة
ثم ينعطف الى القطعة الاخرى بالنسبة الى طرف القطر الموازى للشعاع واذ كانت خطوط الاشعة
متلاقيه جميعا عند مركز البصر فالقطر الموازى لكل منها غير الموازى للاخر فاذا اردنا استعلام
مواضع الاشعة من قطعة الاجتماع فيستعلم عطفيه كل منها ونخرج القطر الموازى للشعاع فى احدى
طرفيه فيكون البعد بين المنتهى وموقع ذلك الشعاع كالبعد المعلوم للخط الموازى النظير للشعاع مفقود
ان اشعة البصر قد ينتهى بعض حواشيها فى قطعة الاجتماع وقد لا ينتهى كلها على ترتيبها والتنا
بحسب التقسيم العقلى فاما الوقوع فغير معلوم وعلى تقدير الانتهاء فان الاشعة المنتهية كلما كان



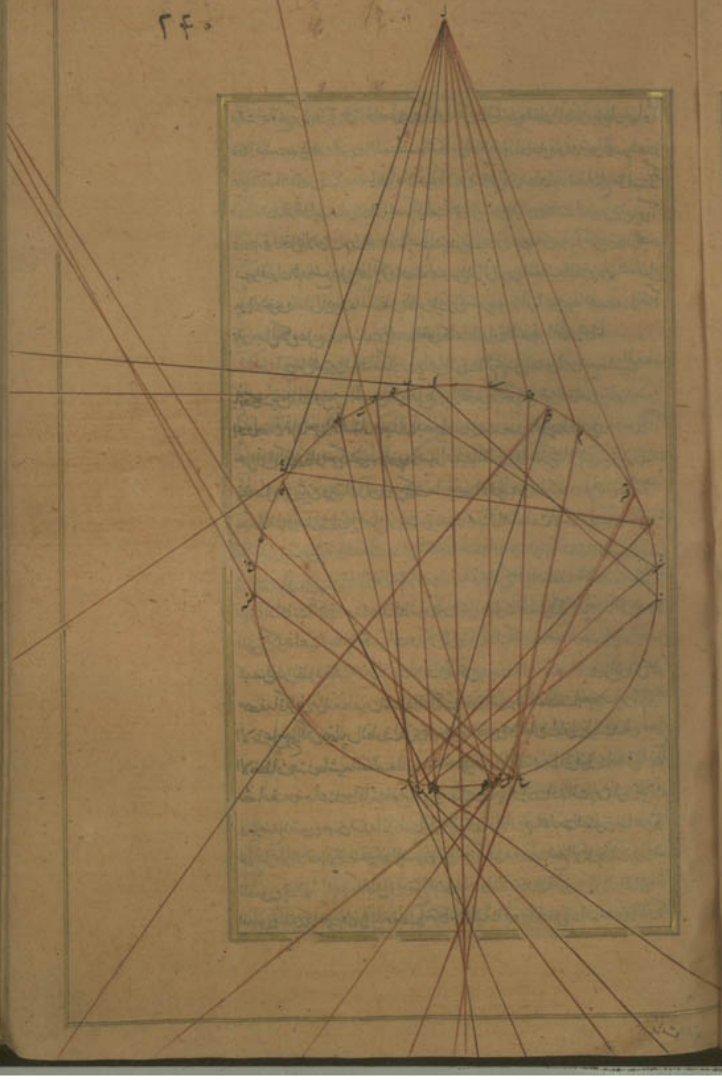
البصر اقرب من الكرة كانت اقل فليفرض عظيمة الكرة ب ح وقطرها ا ك
والمركز ه ونفرض حاشيه الخطوط الموازية لب ه المنعطفه فى الكرة ر ح
ولينعطف الى ح فهو اقرب مواضع الحواشى من ح وليكن نهاية
قطعة اجتماع الموازية ونصل ح ه ك ونعمل على ح من و ك
زاوية ه ك اشكل و زاوية ح ه ح مثل ح ر
اعنى مثلها او بزاوية ك اعظم من ك الخروج ب و
وليكن على ا فاذا كان نقطة ا مضيئه فلا حاشيه
اضواتها المنعطفه فى الكرة ونخرج من ه القطر الموازى لا ك وليلق المحيط فى جهة قطعة الاجتماع
على ل وكل مثل ح ك فهو اصغر من ح ط فاطراف الاقطار الموازية لاضواء ا الواردة الى قوس ح ب
جميعا بين ل ه وليكن ط م مثل ه ك وكذلك ح ك م نهاية قطعة الاجتماع بالنسبة الى قطب ل ف
ف موقع الحاشيه اعنى ل ك وموقع الضوء الذى هو الفصل بين اضواء الاوسط والاجوف مجاور
ط وليكن س وساير المواقع جميعا دون م وليكن ابعدها ص وقرب ح ط فالاضواء التى تلى
الحاشيه من ر الذى موضعه ص حتى يعطى قوس ص ه ر وكلما كان ا اقرب من الكرة كان ل كا اعظم
كما تبين فى المقدمة الثانيه او ابل الفصل وكلما كان ل ك اعظم كانت الاضواء المنتشرة اقل الى ان
ينعدم الانتهاء بعد ما يصير ل ك اعظم من ل ط م وذلك لان مواقع الاشعة الاجوف المسالمة اوابدى

من الفصل بتباعد مواضعها عن نهايات قطع اجتماعها متدرجا من البطوء الى السرعة وتقربها حركة
كالمخفي بها بانتهائها متدرجة من السرعة الى البطوء فان تأدت حركة الموقع على محرك آحصل الانثنا
والانلاج في توقعه توقف وعلى تقدير الوقوع فيقع الاضواء المنعطفة على ترتيبها **الاصل الثاني**
للقوس **مقدمة** نسبة العطفية الاقرب من القطب في القطعة المقابلة الى العطفية الابعد اصغر
من نسبة قوس العطفية الاولى اعني التي بين القطب ونقطة انعطافها الى قوس الثانية فليكن
الدائرة اح والمركز ه والنقطة للضبة د والسهم ءاه وب ح نقطتي انعطاف وب اقرب الى آ د



فلتلاحظ عطفية ب مثل زاويتي ب ه د ب د ه وعطفية
ح مثل زاويتي ح ه د ح د ه فزيادة عطفية ح على عطفية
ب هي زاويتا ح ه ب ح د ب وزيادة زاوية ا ه ح على ا ه ب
هي زاوية ح ه ب وحدها فنفصل عطفية ح على عطفية
ب اعظم من فضل زاوية ا ه ح على زاوية ا ه ب اعني قوس
ا ح على قوس ا ب فنسبة عطفية ح الى عطفية ب اعظم
من نسبة قوس ح ا الى ب ا فنسبة عطفية ب الى عطفية
ح اصغر من ب ا الى ا ح وذلك ما اردناه **اخرى** ولما كانت زيادات تفاضلات العطفيات على
زوايا المركز انما هي الزوايا عند د وهي تتصاغر جدا بحسب تباعد نقاط الانعطاف فيتفاضلات
القسي التي بين نقاط الانعطاف المتتالية اذا كانت عطفياتها متساويات التفاضلات فانها
تتصاغر بحسب تباعد نقاط الانعطاف وتتقارب القسي من التساوي الى ان تنتهي الى موضع التماس
اخرى فتفاضلات قسي العطفيات المتساوية التفاضل تتفاضل ما اعظمها ما هو اقرب من السهم
ونظائر القسي المتساوية في القطعة المقابلة التي تحدها اشعة القسم الاول قسي تتفاضل من
قطعة الاجتماع والاقرب منها الى السهم اعظم من الابعد فنظائر القسي المتفاضلة في القطعة المقابلة
التي الاقرب منها الى السهم اعظم بطريق الاولى وفي القسم الثاني بالعكس **اخرى** ثم ان الخطوط التي
عليها ينعطف خطوط الشعاع في الكرة ونسميها اوتار الانعطاف متفاضلة والتي اطرافها في القطعة
المقابلة اقرب من السهم اطول من التي اطرافها ابعد اما في اوتار القسم الاول فظاهر لان الشعاع الابعد
عن السهم ينعطف الى نقطة من قطعة الاجتماع ابعد من السهم ايضا واما في القسم الثاني فلان ما بين القطب
قطعة الاجتماع ونهايتها عشرة واوتار القسم الثاني متباعدة اطرافها الاولى عن القطب بعشر عشر
او قربانها واطرافها الاخرى ليست ينتهي الى القطب فيكون تصغا عن ايضا **مقدمة** ثم ان الاشعة
الواردة الى نقاط انصف القوس المقابلة الاخرى مثلا التي ينعطف في الدائرة اوتار متفاضلة فان كلا

منها ينعكس عن مواضعها في داخل الكرة على اوتار تساويها وينفرج ما يليها ثم ينعطف من عند مواضعها
في الهواء الى خلاف جهة العمود على زوايا نظائر الانعطافات الخارجة منها فيحدث منها بعد ابانه اشكال
سطوح مخروطات مستديرة على سهم مخروط الشعاع في جهة البصر كلما تباعدت عن الكرة اتسعت
هذا ان كان البصر في غاية القرب من الكرة والكرة عظيمة جدا وكذلك لو بعدت الكرة وصغرت
في الاكثر فاما ان كان البصر بعيدا جدا عن الكرة كركرة الشمس من الارض اضعافا قياسها عند صغيرة
جدا فيجوز ان يكون بعض الحادثة اسطوانة وبعضها مخروطات تاسبحب النظر التعليمي والحجم بهم
واحدها اذا تباعدت عن الكرة ظاهرة الحاشية شديد ملتهم من اشعة مثاه ويعظم نيل المقدر
من الحاشية الى وسط المجسم بحسب امتداد الجسم ولنسمه المنعطف بانعكاس **اخرى** والاوتار المنعكسة
بعد الانعطاف الاول تنعكس ثانيا على اوتار تساويها وينفرج اكثر مما انفرجت اولا ثم ينعطف في
الهواء كذلك على زوايا نظائر الانعطافات لخوانها في مقابلة المنعطف بانعكاس ولنسم المجسم
الحادث منها المنعطف بانعكاسين وحاشيته ايضا يكون ملتهم من الاشعة الثانية الا ان نسبة
عرض الالتيام المعرض للمجسم ههنا اقل مما في الاول وستذكر لذلك اعتبارين ان شاء الله تعالى
فائدة ثم ان هذين المنعطفين بانعكاس واحد وانعكاسين يتقاطعان وقد يكون بعض البصر آت
في داخل المنعطف بانعكاس فان كان في الجو من الاوسط الذي يحلم بما زج الاجوف وامكن ادراكه
ادرك واحدا وفي موضع واحد وان كان في الجزء المتريح ادرك اثنين وفي موضعين وكذا
ان كان داخل المنعطف بانعكاسين الا ان حينئذ يرى اصغر لان الانفراج بين اشعة المنعطف
بانعكاسين اكثر وان كان خارجا عنهما فلا يرى من الطريق المذكور وان كان داخل المنعطفين
في الجزء المشترك بينهما فيمكن ان يدرك اربعة وفي اربعة مواضع او ثلثة وفي ثلثة مواضع **الحاصل**
وقد حصل مما ذكرنا ان مخروط الشعاع ينعطف في الكرة اولا ثم عنها في الهواء ثانيا الى ما يقابل
مركز البصر في مخروط الاحراق على ما فصل من احكامه وايضا ينعكس بعد الانعطاف الاول
في نفس الكرة ثم ينعطف في الهواء الى جهة مركز البصر على هيئة مجسم شبه مخروط الاحراق الا ان
كثيرا من المخروطات التي هي اجزاء الاوسط التي بادئها اقرب من السهم يكون منعطفة على
مخروطات ناقصة ذاهبة في الاتساع بل ولعل جميعها يكون كذلك لكن بعض اجزاء الاجوف من
قد ينعطف تامة رؤسها عند السهم وراء مركز البصر وهي حواشيه وهذا ايضا بحسب النظر
التعليمي ولا باس ان انعطفت جميع اجزائه على مخروطات ناقصة ايضا اذا اشتمل على بعض
الحواشي السابقة فان المطلوب فيه ويكون الاجوف فيما اكثر انفراجا عن السهم الى حواشي المخروط
وهذا هو المنعطف بانعكاس وايضا فان مخروط الشعاع ينعكس ثانيا في نفس الكرة بعد الانعكاس



الاول ثم ينعطف في الهوا الى ما يقابل مركز البصر في مخروط اكثر انفراجا واشد اتساعا مما قبله
بحيث يحيط المخروط الاحراق والاجوف فيه متباعد عن السهم اكثر مما كان عنهما قبله لكن الحاشية منه
ايضا شاذه وكلما يتباعد عن الكرة زاد عرض الامتزاج وهذا هو المنعطف بانعكاسين وحديثا
المنعطفين بعد الانعكاس متقاطعان على محيط دائرة اذا وصل بين مركز الكرة ونقطة منه و
اخرج الواصل فيما كانت في القطعة المقابلة وعلى بعد مقتدر من موضع التماس واطلاقنا
اسم المخروط على هذه المنعطفات كلها بالمجاز ولنرسم لما ذكرنا شكلا يسهل به تصوره فنصل الدائرة
ومخروط الاحراق فيخرج من مركز البصر ولكن اب سهم اح ومن خطوط الشعاع خطا فيما بين السهم و
حاشية الاوسط وحاشية الاوسط ثم حاشية الاجوف الخارجة وخطا فيما بينها وبين الداخلة
ولكن هذه الخطوط من جهة يمين الناظر بالسواد ويخرج نظائرها من جهة يساره بالحمرة
ثم يخرج الاوتار المنعطفة عليها في الكرة بالوانها ثم يخرج الاوتار المنعكسة عليها المنعطفة اليمنى
الى اليسار والمنعكسة عليها المنعطفة اليسرى الى اليمين ثم يخرج الخطوط التي عليها ينعطف في
الهوا المنعطفة اليسرى المنعكسة الى اليمين من خطوط المنعطف بانعكاس ثم يخرج الاوتار
التي عليها ينعكس ثانيا المنعطفة اليمنى المنعكسة الى اليسار الى اليمين ثم يخرج الخطوط التي عليها
ينعطف هذه المنعكسة في الهوا من المنعطف بانعكاسين فليكن الاشعة اليمنى من مخروط
الاستقامة هي اشعة اب اج اد اه واليسرى اك ال ام ان واليمنى ينعطف على اوتار
ب و ج ز د ح ه ط واليسرى على اوتار ك س ل ع م ف ن ص وكلتاهما ينعطفان في الهوا على
هيئة يحدث من ادارتها مخروط الاحراق ثم ان الاوتار المنعطفة ينعكس في نفس الكرة الى نقاط
اخرى فاما اليمنى فالى نقاط ق ر ش ت واما اليسرى فالى ث خ ذ ض وكلتاهما ينعطفان في
الهوا على هيئة يحدث من ادارتها المخروط المنعطف بانعكاس الى جهة البصر ويختلف اوضاع
الاشعة فيه فالمتيامنة يصير متياسرة وبالعكس والموسوم في الشكل من ذلك ما عن يمين البصر شعر
اناوثا روقه وذح شع طت وهي الاشعة اليمنى بعد انعطافها في الكرة مرة ثم انعكاسها من اليمين
الى اليسار ولا ينعكس ثانيا الى نقاط ظ غ لا ثم ينعطف في الهوا على هيئة يحدث من ادارتها
المخروط المنعطف بانعكاسين الى خلاف جهة البصر والمرسوم منها ايضا ما عن اليمين وعلى
اليمين يقاس اليسار ه وصورة الشكل ما على الصفحة الاخرى اعتبار المنعطف بانعكاس
يدخل المعتبر بيتا مظلما فيه ثقب واحد يدخل منه ضوء الشمس ويدخل كرة بلور في ضوء الشمس
الداخل ويصل مكان الضوء على الارض جسما اسود ثم يظلل نصف الكرة بجسم كثيف
ابيض وينظر الى وجهه الذي يلي الكرة فانه يرى عليه قوسا

ذات معاديم مركزها في جهة الواصل بين مركزي الكرة والشمس وداخلها اضواء من خارجها وانما
ذلك لقطعه من قاعدة المخروط المنعطف بانعكاس فاما الضوء الداخل فلان ضوء المجسم متصل
عرضا واما القوس فزيادة ضوءها ولاحتمالها الاجوف على الاوسط واما الفقاقيع على ما سنذكر
ان شاء الله تعالى فيشهد لذلك ان الجسم الكثيف كلما قرب من البلورة كانت القوس من دائرة اصغر
وعرضها اقل والالوان ابين فان قور الجسم الابيض بقدر دائرة تقرب من عظيمة الكرة وكان الجسم
غير السمك ثم وضع على سطح الكرة بحيث ينفصل الدائرة بين القطعة المقابلة منها للشمس و
بين الاخرى وينظر الى وجهه المستظل ظهر عليه دائرة منفرجة بتمامها هي محيط المنعطف بانعكاس
فان جعل الكرة على بعد يقتدر من الجسم المقور كانت الدائرة المنفرجة اظهر الوانا اعتبار المنعطف
بانعكاسين يرخل المعتبر البيت المذكور ويراعي الشروط ثم يجعل البصر في موضع حاشية المنعطف
بانعكاسين المتشكل بين الشمس والكرة على طريق المخمين ويحركه يوفق ايضا حتى تظهر له صورتان
او واحدة ثم اذا حرك الاجتهاد وجدان البصر اذا كان عند حد المخروط فانه يدرك صورة دائرة
حمراء الى الكدرة فاذا حركه نحو سهم المخروط صير افوت القصورة واصفرت الى النورية وبعد ذلك
ينفصل صورتين ويتباعدان وعن كثب ما يضمحل الاقرب من الحاشية وبقي المتوسطة و تضعف
بعد ذلك فيصغر الى ان يضمحل وان اعتبر ذلك كاعتبار المنعطف بانعكاس وجد الامر كذلك
لكن يعسر فهم النظر لضعف هذه الصورة عند ما يصير عرضية ومع ظهور القصور المنعكسة
من سطح البلورة عليها اياها وان اعتبر المنعطف بانعكاس كما في المنعطف بانعكاسين وجد ذلك
ايضا اذا كانت الكرة بعيدة جدا او النير غير قوي الضوء كالشمس بل كالسراج والقمر للعلة
التي تذكر في اعتبار حال الشمسيات ويمكن ان يعتبر ذلك بكرات صغار جدا في ضوء الشمس
كبعض قطر الظل وذلك انفع الاعتبارات فيما نحن بصدده استشهاد ومن الدلائل على
صحة ما ذكر في امر المنعطفين انا اذا ادركت صورة النير في المنعطف بانعكاسين ثم وضعت
الانملة على سطح الكرة فيما بين الطرف الذي ظهر فيه الصورة والطرف الذي يليك وفي سطح
الانعطاف عند حاشية القطعة المقابلة للشمس وحركت الانملة يسيرا الى فوق واسفل فانها
تصادف موضعا عند سواها ان يخفى الصورة دون موضعها او يكون اذ ذاك بين طرف الانملة
وموضع الصورة بعد مقتدر بها اذا كانت الكرة مقتدرة فاذا رفعها اعادت الصورة ظاهرة و كذا
لو اظل على الموضع الذي منه يظهر الصورة عن النير كثيف دون موضع الانملة فانك تدرك
الصورة بحالها ما لم يمتد الظل الى موضع الانملة فاذا وافاه تطلب القصورة وكذلك الحال في
الصورة للمذكورة التي يظهر في المنعطف بانعكاس وعليك بالتحرير فيتحقق لك ان الصورة المدركة

انما ترد الى داخل الكرة من الموضع الذي يستتر بالملبات وينعطف في الكرة ثم ينعكس فيها مرة او مرتين
ثم ينعطف في الهواء فيظهر للبصر من الموضع الاخر استشهاد وتذكرة ثم ان المعتبر يجد صورة الشمس
في محيط الاحراق شديدة غير متلونة وفي المنعطف بانعكاس متلونة يسيرا وفي المنعطف بانعكاسين
اكثر تلونا وضربا الى الحمرة وكذا يجد الحال في كثير من الصور القوية فيزيد تحققا لما مر من ان
الانعطاف والانعكاس يريدان في كدورة اللون ويضعفان الصورة تكملة واذ قد علمت ان المنعطف
الاول ينعكس في نفس الكرة اولا ثم يحدث المنعطف بانعكاس فانيا ثم يحدث المنعطف بانعكاسين
فاعلم انه ينعكس ثالثا ثم يحدث المنعطف بثلث انعكاسات ورابعا ثم يحدث المنعطف باربعة و
يمكن اعتبار ذلك اذا كان فيه تغيير او ما او دواء غير معلوم الاصل الثالث الهالة والفقاعات
الفقاقيع مقدمة يوضع عظيمة الكرة المشفة عليها ب ح د ومركزها ا ق و مخرج فيها قطر ح ى وليكن ا
ضوء وارد اليها او في سطحها او في جهة ح عن الكرة فان كان على سمت ح ى نفذ على استقامته والا
فان كان موازيا للقطر او ملاقيا له من دون سطح الكرة فالحكم ما مر في الكرة المحرقة والاصل الاول
وان كان ملاقيا له عند سطح الكرة اعني على ح فاما ان يكون مماسا له عندها فلا ينفذ منعطفا
على وتر لانه لا يصل الى العمود ابدا فليكن على ح ر و مخرجه الى ط و مخرج من د ح موازيا لح
ه فزاوية ر ح ط مثل ح ح ر وينعطف ح د في الهواء على انعطافه كالتي عند ح فيكون اصغر من
با قيه ح ح ر اعني ح ر ط و لينعطف على ر د ورد ك معتمرا او ير ح ر ط فيكون متباعدا عن قطر
ح ه وان كانت ملاقيا له من وراء سطح الكرة فان كان بين ح ى فانه ينعطف ويلاقي ح ر على نقطة
اقرب من ى فاما النقطة الكرة في الجهة الاخرى وليكن
عندها ينعطف في الهواء نحو ح ه قليلا ويكون متباعدا



ايضا لان ا ح قد تبين انه يتباعد عن قطر ح ه فان تباعد
عن القطر الخارج من ب فاولى ان يتباعد عن ح ه وان
كان التلاقي على ى فهو قطر فينفذ مستقيما متباعدا
ايضا فان كان التلاقي على نقطة تحت ى فينعطف
نحو ى غير واصل اليه ثم ينعطف في الهواء الى خلاف
جهة العمود متباعدا ايضا عن ح ه اخرى يفرض
كرة مشفة مركزها ب والبصر ا وا ب ح ى فصل انعطاف و نصل ا ب و نخرجه في جهة ب و ليكن
قطب تقاطعها الاجتماع ح ونهايتها من جهة اليمين ح د ه ط ى حاشتي الاجوف والاوسط متلاقيين
سهم ا ب على ه ى و يفرض كرة اخرى مركزها على ح ر تحيط بها ان تقطع ح د على نقطة بين ح ه وكان

مركزيهما من وراء آ مثل ح فان ح ى يتعطف من ع عند سطحها الى نقطة تحته ى قليلا ثم ينعطف بعد في
الهوا متباعدا عن السهم الا انه اقرب اليه مما كان اولا اعني قبل الانعطاف بسبب الثانيه وكذا حكم
جميع اشعه الاجوف الاوسط فاذا كان مركز النير على ح ح ومن قبالة ح على بعد بعيد فانه يرى
في الاوسط واحدا او اعظم قليلا لما في الاوسط ومعكوسا وكذا الحال ان قطع محيط الثانيه
السهم على م فان قطعه على نقطة بين م ى وليكن ح فليقطع حيث خط ح ى على ح فحكم اشعه الاوسط
بحالها الا ان ح قليلا في السهم بعد الخروج عن الثانيه وكذا جميع اشعه الاجوف التي نهاياتها بين م ح
وبين ما يلي الحاشيه والشعاع الذي نهايته ح فانها يكون متباعدا عن السهم فلان جميع تلك الاشعه
متصله ملتئمه عرضا فيكون بعد الانعطافين وحصولها في المخروطات المعكوسه كذلك فيبصر
النير داخلها فيرى حلقه ايضا وكذا الحكم ان قطع محيط الثانيه السهم على ى وان قطعه على نقطة
من وراء ى وليكن اخر النهايات ى فان قطعه فيما بين ى ك فحكم اشعه الاجوف التي تلقى الكرة الثانية
بحالها ونزيد على ذلك ان بعض اشعه الاوسط التي نهاياتها فيما بين الثانيه و ى يجتمع عليه معكوسه
فيرى بها كالحلقة متصله بالحلقة المدركة باشعه الاجوف فان قطعه على ك او من وراء ك
اشعه الاوسط التي تلقى الثانيه ما تلتقي على السهم بعد الانعطاف الثاني ويصير معكوسه فيرى صورة
النير عند ذلك واحدا ومستقيما فان فرضت كرة ثالثه مركزها ايضا على السهم من وراء الثانيه
فلا يخفى عليك تبيين الحال اذا قيس على ما سلف ثم لنفرض البصر ما لا على الواصل بين مركزي الثانيه
والنير نحو السهم قليلا بحيث يلقى الواصل السهم بين الكرتين فان كان محيط الثانيه يقطع السهم
فيما بين ح ى فلا يلقى الواصل شيئا من اشعه الاجوف بين الكرتين فلا بد ان يلاقي بعضا من اشعه
الاوسط دون البعض وهي التي من الحاشيه فما سوى هي عن الواصل بعد الانعطاف الثاني
وما من الاخرى فيرى النير واحدا او معكوسا في الاوسط مما يلي الحاشيه واعظم قليلا وكذا ان
قطع المحيط السهم على م فان قطعه فيما بين م ى وليكن على ح فيكون الواصل يقطع السهم على
آ او من وراء ى ولا يقطع جميع الاشعه الاوسط فليقطع ولا الواصل السهم على ح ومحيط الثانيه على ق
فيرى النير في الاوسط لما ذكر ثم ان سطح المخروط المعكوس الذي راسه ى يقطع سطح الكرة الثانيه
لا يكون الفصل دائرة بل مستديرا الى الاستطالة ولنسمه السمه بالقطع الناقص واذا اخرج سطح
ح ى نصفه طولا وليكن الفصل ك ى م ونسميه المنصف ونصل ح م فقط ابعد عن قطر ه ح
من م فقط سينعطف ثانيا الى نهاية اقرب الى ح من نهاية م وكذلك جميع خطوط الشعاع التي
نهاياتها فيما بين ه ح اذا كان الواصل ملاقيا للسهم عند تلك النهاية ولا بد ان يجتمع اثنان من الخطوط
الواردة من ه او من النهايات التي فيما بين ه ح على التي في السطح ح ى على النير لكون الاشعه متصله

عرضا ولا يكونان متساوي البعدين عن السهم فيرى صورة النير من موضعين ايضا كذلك باشعه الاجوف
ثم اذا كان شعاعاه ى ه م بحيث يتلاقيان على النير
لو فرض البصر على قطره ح ح ويكون بعد الثانيه من
ه كالبعد الذي في ذلك الوضع ففي هذه الحال
يكون ى م الاقرب من القطر الى ح على نقطة ابعد من
النير و ه ك على نقطة اقرب ويكون جميع الاشعه
الواردة الى نصفي محيط السمه المنفصلين بالمنصف
المذكور يلاقي السهم على نقاط بينهما فيجتمع شعاعان
منها ضرورة على النير ويكونان متساوي البعد عن
طرفي المنصف وكذا لو كان شعاعان غير ى ه م
كذلك فيرى النير بهذين الشعاعين في موضعين
اخرين فيرى النير من خمسة مواضع وكلما كان بعد
الكرة الثانيه من ه اكثر كانت الاشعه المجتمعه على
النير ابعد عن الحواشي فيكون القصور اكثر تقاربا الى



ان يجتمع فاذا ازداد بعد الكرة الثانيه الى ان تخرج عن اشعه الاجوف اتحدت جميعا او عدت واحدة
وكذلك كلما كانت الواصل تلاقي السهم على نهاية ابعد من ى فان فرضت كرة ثالثة او رابعة فالحكم
موكول الى الناظر والاصول المذكورة كان فيه اعتبار اذا حاذت نيرا كالقمر والسراج في
فيما بينه وبين البصر كرتين مشفتين حداهما كرتا تماما على الخط الواصل بين مركزي البصر والنير وكانت
الكرتان متساويتين ومتقاربتي الحجم وكان البصر على بعد من النير والكرتان متماستين وعلى بعد
من البصر والنير فانك تدرك صورة النير من الكرة القريبه كما تدركها من البعيده لو لم يكن القريبه
اعني انك تدركها معكوسة لان هذه الصورة يكون اضعف لتكرر انعطافها في القريبه واصغر
ايضا ثم اذا ابعدت احديهما مكانها وباعدت الاخرى اما القريبه فالى جهة البصر واما البعيدة فالى
جهة البصر واما البعيدة فالى جهة النير ولكن المراكز الاربعه على خط مستقيم فانك تجد بعد تباعد
قليلا صورة النير كالحلقة من محيط القريبه ايضا والصورة المتوسطه اعظم قليلا وكلما زدت
في التباعد بينهما يتصاغر قطر الحلقة ويتعاظم عرض محيطها ويعظم الصورة المتوسطه الى ان
يتصلا فيحدث عند ذلك صورة مركبة من نور عظيم واشبه ذلك البعد بعد المركبة ثم يتصاغر
قليلا قليلا الى ان يمحي الحلقة ويبقى الصورة المتوسطه اما مستويا او معكوسا بينها او شبهه

وكلما زادت المباعدة زاد الاشتباه وضعف الصورة وصغرها الى ان يضمحل ثم انك اذا ادركت
الحلقة فان حافظت على البعد المحدب بها بين الكرتين وبين كل من البصر والنير وكان البعد
بين الكرتين بعد المركبة وازلت الكرتين عن الواصل بين البصر والنير في اي جهة اردت وجعلتهما
مع النير على سمت الاستقامة او نحوه وعلى البعد المذكور فان الصورة النيرة تصير الى الاشتباه ثم
الى الكدورة ثم يضمحل على عرض يسير ولنسم عرض المدارك وكلما كان البعد اكثر كان العرض اقل وان كان
البعد اقل فانك تدرك خمس صور للنير من الكرة القريبة احديها من الوسط واربعا من الحواشي عن شبه
محيط داير واثنين منها مع المتوسطة على استقامة واحدة دايما والاخرين على بعدين متساويين
من المنطوقة من الثلث الابعد عن سمت النير والبصر وقريبين منها وكلما يزيد في المباعدة بين الكرتين
فانك تجد الصور الخمس تتقارب الى الاجتماع الا ان الثلث المنطوقة اكثر تقاربا وعن كثب ما يجتمع ثم
تشتد وتضعف وتضمحل وكذلك كلما يزيد في ازالة الكرتين عن سمت النير والبصر وتجد عرض الاضمحلال
التي تحدث الصور الخمس الى الاضمحلال اول مسافة مقتدرة ولنسم عرض الطبقة الاولى فان جعلت من وراء
الثانية او من دون الاولى ثالثة وجعلت الثلث اولا على سمت البصر والنير متماسة فانك تدرك ثلث
صورة النير من القريبة مستويا او معكوسة واضعف من المدركة قبل من الكرتين فاذا باعدت بين
اثنين منها قليلا ادركت الحلقة والمتوسطة نحوا مما ادركت اولا الا ان الاشتباه يكون اكثر وكذا
ان باعدت بين كل اثنين منها الا ان تفاوت الصور يكون اكثر وكذلك ان ازلتها عن السمت و
جعلتها جميعا على سمت واحد مع النير ادركت حالة شبيهة بما ادركتها اولا من ازدياد الصور الخمس
واجتماعها الا ان عرض الازالة الى حد الاضمحلال يكون اعظم مما اذا كان الاعتبار بالكرتين ولنسمه
عرض الثانية واذا اعتبرت باربع كرات فيسالك ان تجد نحوا من ذلك لكن في نهاية الضعف
والاشتباه واذا كانت الكرات على بعد من البصر بعيد فلا تحدث نحو اصلا سواء كانت واحدة
او اكثر وكذلك لو كان البعد بينها بعيدا فان الاقرب من البصر عند ذلك تحول لا تستطيل الا ابعد
فيرى منها صورة النير كما ذكرناه في الاصل الاول الا ان يكون **الاصل الرابع** الحالة ايضا **مقدمة**
بين من اصول الانعكاس انه اذا قابل البصر كرة صقيلة ثم فرضت على القطعة المقابلة دواير موازية
لنهاية القطعة ولنسمها مبادي فان خطوط الشعاع المنبسط الى محيط كل مبدا منها يحدث بعد
الانعكاس سطوحا او نحوا ما سطوحا مخروطات ناقصة ممتدة في جهة البصر على الاتساع ويحيى عن
المبادي القريبة من قطب القطعة او في خلاف جهته ويحيى عن المبادي البعيدة واما سطحا مستويا
وهو عن مبدا واحد فقط هو الواسطة بين قسمي المبادي فاذا قابل البصر كرة صقيلة وكانت كرة
ثانية مركزها على السطح المستوي الحادث فان شعاعا واحدا من المنعكس ينفذ فيها على استقامة

فاذا القى غير الدوي في ذلك الموضع وسائر الاشعة المنعكسة في ذلك السطح المحيط بالنافذ على استقامة
يكون بعضه على وضع المتباعد في جهة الكرة الثانية فينعطف جميعا في الثانية ثم يلاقي النافذ على
استقامتها خارجا فيجتمع على النير منها اثنان ضرورة فيرى من موضعين منها الاول ويكون الثلث
على سمت واحد فكل منها في سطح انعكاس ثم ان سطح الانعكاس الذي يمر بمركز الكرة الثانية فيشتمل على
كثير من خطوط الشعاع يلقى الكرة بين القطب والشعاع النافذ من ورائه ويكون الجميع على وضع
المتباعد في جهة الكرة الثانية فيلاقي كل ما يصل الى الثانية منها الشعاع النافذ بعد الانعطاف فيحدث
فلا بد ان يجتمع منها اثنان على النير ايضا فيرى صورته من موضعين غير موضع الشعاع النافذ و
على استقامة موضع النافذ لكون الثلثة في سطح الانعكاس المذكور ويتبين ان البعد بين الكرتين
كلما كان اكثر كانت الانعكاسات من مواضع اشد تقاربا الى ان يجتمع ثم ينعدم **اعتبار** اذا وقفت
بين كرتين مشفتين وجعلتهما فيما بين البصر والنير بحيث يكون الواصل بين مركزي الكرتين في سطح
قائم على الواصل بين مركزي النير والبصر ونقطة تماس الكرتين على الواصل فانك ترى صورة
النير من وسط القطعة المقابلة لكل منهما كما مر في الاصل الاول فاذا نحيتهما عن ذلك السمت بحيث
يبقى الواصل بين مركزي الكرتين في السطح القائم على الواصل بين البصر والنير ولازمت التنحية على
النحو المذكور مرفوقا بهما الى موضع تظهر فيه صورة ثالثة منعطفة في الاقرب منهما من السمت ثم
عنه في الهوا الى سطح الابعد ثم منعكسة الى البصر عن سطح الكرة الابعد مما يلي طرفها الاقرب
من السمت وعلى بعد من موضع التماس ويكون اول ما تبدو الصورة صغيرة جدا ثم يتزايد ما يزيد
في التنحية بعظم الى ان تصير اعظم كثير من صورة النير المنعكسة الى البصر عن سطح تلك الكرة بانعكاس
مجرد واذا اعتبرت صورة القمر ما بين التربيع والبدر على النحو المذكور فستظهر لك من جسمه مواضع
بعينها وذلك اذا قابلت القمر والكرتان بسبيل منحرف عنه قليلا ولكن الاعتبار قبل ان يقوى
الظلام بل في اوايل الغلس الى اواسطه وتحصل مراكز البصر والكرتين والقمر في سطح واحد عند
الحس من سطوح الانعكاس ثم تتصرف في وضع الكرتين احديهما بالقياس الى الاخرى فبينا هما
في تلك الحركة المضطربة اذا ظهر لك من محدب الكرة التي هي ابعد من سمت القمر صورة منيرة فلا
يشك في انها صورة القمر واردة الى الكرة الاقرب من سمته ثم منعطفة في الاقرب ثم عنها في الهوا
الى سطح الكرة الابعد ثم منعكسة عنها الى البصر واذا حافظت على ذلك الوضع وتصرفت في
التقديم والتاخير بينهما على وجه لا يخرج بسببه احدى المراكز الاربع عن سطح الانعكاس المتصور
ولا يختفي احدى الصور عن البصر وستهتدي اليه بالتفطن وملازمة الرفق وجدت دايما
ثلثا منها على خط هو في سطح الانعكاس وستان اخريان يتحركان من عند احدى المنطوقة من الثلث

الاخرى حركتين متساويتين على محيط دايرة والصورة الوسطانية تساوقهما في الحركة فتكون معهما دايما
على خط واحد وهي عند منتصفه فاذا انتهتا الى الطرف فهاهنا ايضا اليها وهي تجريان على قطر
تلك الدايرة المنتهي الى الطرفين واذا انتهت الوسطانية الى المركز انتهتا الواحد الرهيج من النقطتين
فان فعلت ذلك مرارا بحيث العالى فيها على نهج واحد وادا شاهدت الاجتماع او الاتصال حدثت صورة
نوريه من الجميع اعظم واقوى بكثير من صورة القمر المنعكسة الى البصر بانعكاس مجرد ثم عن كثب ما يتصاغر
الصورة حتى تمحق واذا باعدت قليلا بين الكرتين ثم اعتبرت ذلك وجدت الامر كذلك الا ان
الدايرة حينئذ تكون اصغر وهكذا يتصاغر بحسب تزايد البعد بينهما الى ان يجتمع الجميع وتحدث
صورة عظيمة اعظم مما ذكرت لكونها عن خمس صور والاولى عن اربع ثم يتصاغر ايضا بحسب تزايد
البعد الى ان تضمحل عن اقرب قرب وذلك ما عرض من جهة البصر والنير اعظم من عرض الطبقة
الثانية الهالة المفرجية ولهذا عرض لها الهالة ايضا والناظر في اصول الناظر سبيل الى تبيين كيفية
الادراكات المذكورة وهذا الفصل واقامه البرهان على ما يجري بالعيان ان سلك وصل اليه
لطيفه وما يناسب ما ذكر انعكاس صورة النير عن خمسة مواضع من سطوح الماء في الاواني
وذلك ان نضع الماء في اناء بحيث لا تملو وحرك الاناء حتى يعلو الماء على جوانبه ثم وضع الاناء وخلى
يقر الماء فيه قرارا ثم تحرى ان ينعكس الى البصر من وسط سطح الماء صورة ضوء ما دنا له او كوة
الضوء النهار في بيت مظلم والاحسن ان يكون صغيرا مستديرا او مكن الاناء بحيث يتسع من اسفله
الى اعلاه سنة الكاسات الصينيه هندية فانا اذا تاملنا ادركت الصورة بالانعكاس من اربع
مواضع اخر مجاورة لحرف الكاس وليتوهم سطحا يمر بالبصر والنير له ووسط سطح الماء حيث الصورة
المتوسطة وسطحا اخر يقطع الاول على قوايم ويمر بالصورة ايضا فيرتسم دايرة النهاية بهما فيكون
من هذه المواضع صور المضيء وعلة ذلك ان سطح الماء الواقف حينئذ الذي يكون قطعة من
كرة مركزها مركز الاثقال لا يتصل على تلك الاستدارة بحرف الاناء بل يحدث عند نهايته من جميع
الجوانب تقعير يسير جدا فيكون الجزء من سطح الماء الذي يتصل بحرف الاناء مستو بانيه بل
حلقته فيدرك الصورة النير من المقاطعين الاولين صورة لان فصل الانعكاس عليها يكون بمنزلة
قوس انقطاع المقابل فينعكس الصورة عنهما ضرورة وكذا من المقاطعين الاخرين الا ان وضع
الفصلين الاولين يكون على مقاطع الاناء والاخرين على الاعتراض ولذلك يكون هذه الصور
الاربع معكوسة ولا يحصل شكل المضيء صحيحا سوى انها يكون على استطالة اذا كان المضيء دايرة
فاذا كانت دايرة النهاية صغيرة اتصلت الصور الاربع فصارت حلقة محيطة بما في الاناء من الماء
واذا كانت كبيرة ثم حركت البصر حتى تحركت الصورة المنعكسة من وسط سطح الماء فان تحركت

ان لا يخرج البصر عن السطح القاطع الاول فان الصورتين الميامنة والمياسرة يتحركان مع المتوسطة
دايما الى ان يجتمع اربعتها عند الطرف ثم يتصل وهذه الصور التي يرى من حافات الكاس
لا يرى مواضع خيالاتها الصغر المرآة عرضا وكونها مقعرة والمتوسطة يرى موضع خيالها الا انها
بعد الاتصال لا يرى موضع خيالها ايضا اعني خيال الجزء فيدرك الصورة في سطح الماء وعلى ذلك
يشرح ان سطح الماء المتصل بجميع الاجسام التي لا تغمرها حتى ان جو سطح الماء المتصل اسفل
الخيالات من داخل وخارج يكون ايضا كذلك والسبب فيه حدبا عالى حرف الاناء وهو يابس الرطوبة
الى نفسه وانجذابها اليه فتتصل الجزء المرتفع من سطح الماء بالحركة بالجزء من الاناء الذي وفاة ذو نصر
ما الميل من الماء والثالث بالثاني وعلى ذلك فان المجانسة التي توجب الاتصال قد يفاوت العقل
الموجب للانفصال اذا لم يكن قويا ثم يقوى وقد يتابع اجزاء المتصل الواحد بعضها بعضا في انحاء
الحركات هيئته وان كانت على خلاف مقتضى الطبيعة وقد شاهدنا ان صببنا الماء من الكوز
في دواة وكان بين حرف الكوز وسطح المداد في الدواة مسافة يسيرة فاتصل الماء من حرف الكوز
الى سطح المداد فلما اسكنا الكوز وكاد الماء الذي في فوهته يرجع الى داخل تابع الجزء المتصل بالمداد
جوبه من تقصا عن الدواة حتى دخل الكوز وادا ذاك قد يرتفع اطراف الماء متصلا الى فوق ويحدث
التقعير المذكور تنبيه فاذا كان الحباب صغيرا انعكس الضوء عن سطحه وهو مرآة محدبة وعن
التقعير المتصل به ويتصل الصورتان وكذا ينعكس من تقعيره داخله فاذا كان حباب كثيرة متصلة
فينعكس عن كل منها كذلك ويتصل الصور فيحدث البياض المشاهد في الزبد واشباه ذلك ولذلك
يوجد البياض في اسافل الحباب الكبارة دون اعاليها فاما اذا صغرت جدا فتتصل واعتبر ذلك في
الزبد الذي يطفو الذهب يقرب الذايبة يحرز ذلك بينا **الفصل الثالث** في كيفية تولد الالوان
وذلك على ما افاده مشكل علوم الاولين حسن الله كمال في شرحه لكتاب الكليات من القانون يسر
الله اتمامه مقرونا بما في رسالة فان غير كل العلم وان كان شرحا لنصف العلم نقليه وشريف لفظه
تيمنا وتبركا قال الاتال معيدا ان من الاجسام ما هو شفاف عديم اللون ما دام شفافا ومنها ما هو
كثيف من شانه ان لا يوجد خاليا عن لون ما والكثافة يطلق تارة بازاء التخلخل واخرى بازاء الشفيف
والشفيف والكثافة ايضا يشتدان ويضعفان فان الهواء اشف من الماء والماء اشف من الارض
وايضا من الاجسام ما له نور ومنها ما ليس له نور والنور ايضا يشتد ويضعف وذوات النور
منها سماوية كالنيرين والكواكب ومنها عنصرية كالنار ومنها مركبة كاللآلي والجواهر والذهب
بعض النباتات واعين الحيوانات واجنحة بعضها وبعض اخلاطها الصفراوية والدموية وذوات النور
المركبة ايضا عنصرية كالنار لكن الفرق بين النار وبين اللآلي وسايرها ان النار اقرب الى البساطة

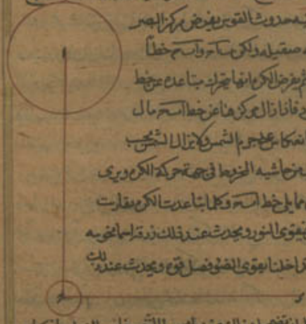
حتى انها تظن بسيطا كما هو مشهور قال دام معيدا والنور ينفذ في الشفافات لا بمعنى انه ينتقل من محل
الى محل بل بمعنى انه يحدث منه فيما يحاذيه نور اضعف منه وينعكس عن سطوح الكثيفات وعن سطوح
ما بين الشفاف والكثيف وينعطف في مخالفة الشفيف فلذلك ينفذ انوار الشمس والنار والبصر في
الهواء وينعكس من الارض اقول ذكر البصر ههنا انما على الوجه المشهور وبمعنى انه يوصف انه نور
يخرج منه الى الهواء لكان ينعكس وينعطف كساير الانوار قال دام معيدا واما الماء فينعكس النور من
سطحه وينفذ في عمقه مستويا او منعطفا لكونه في الشف متوسطا بين الهواء والارض وكذلك الجمد
والزجاج والبلور وامثالها والالوان كلها تتولد من هذه الكيفيات اعني من الشف والكثافة
والنور والظلمة والتوسط في الشف كالجمد والزجاج اذا انسحق اجزاؤها وتماسكت الانوار
من سطوحها الى بعض او انعطفت في مخالفة الشفيف حدث البياض واعتبر ذلك في الثلج
والجمد المدقوق وفي حال الصبح ايضا فان البخارات والغبارات المرتفعة من الارض اذا وقع
عليها شعاع الشمس انعكس من بعضها الى بعض فابيض الافق ولم يحسن ما فوق تلك الطبقة لقلة
الاجزاء هناك مع ان الشعاع يقع عليه ثم اذا غلب الشعاع اصفر الافق ثم احمر ويمكن تلك الشفق
وبين من ذلك ان اختلاط الاجزاء الصغيرة البخارية والغبارية المرتفعة من الارض مع الهواء سطوح
مختلفة ينعكس عنها النور الى الاجزاء المشفة مع ان النور قليل يقتضي البياض واذا غلب النور فيها حدث
صفرة ثم حمرة اقول وتحقيق السبب لذلك ما اورده في مقالة الاظلال من اللواحق قال دام معيدا
واما السواد فهو يتولد من الكثافة الصرفة وعدم النور واعتبر ذلك في الزاج والعفص فان في
الزاج قوة النفوذ لحدته وفي العفص قوة القبض فاذا اختلطا نفذ اجزاء الزاج والعفص فان الزاج
في خلل اجزاء العفص لقوة نفوذه وضبطها العفص لقوة قبضه فيخرج ما في خلله من الهواء المشف
خلص الكثيف فاسود المجتمع منهما ولو كان بدل العفص قابض اخر كالاهليلج حدث ايضا السواد
اقول ومن الشواهد على ما ذكر انك اذا جمعت شيئا من الثلج في كفيك وقبضت عليه قبضا قويا حتى
يتماسك اجزاؤه ثم غمسته في ماء حتى جرت في اجزائه ثم اخرجته من الماء وجدت حينئذ في لونه اسوداد
ثم اذا انحل الماء يخرج من خلله فانه ماخذه في الانضمام ويعود ما تخلل من الماء فيه بياضا وذلك نظير
لما قال دام معيدا والتراب كثيف لكن لاختلاط اجزاء الهواء الشفاف باجزائه يرى اغبر فان مازجه الماء
صار الى السواد اقرب مما كان لكون الماء الى الكثافة اقرب من الهواء واوراق الشجر والزرع بعكس ذلك فانها
بمحاضن للماء التي فيها اذا اخضرت وبدلت المائية بالهوائية اصفرت ثم ابيضت والحطب اذا
لقيته النار صعدت الاجزاء المائية والهوائية التي خالطت الارضية وخلصت الارضية الكثيفة
فاسودت ثم اذا الح عليها النار فرقت بين اجزائها وخللها فدخلها الهواء ضرورة الخلاء فصارت

رمادا ابيض مائلا الى البياض واما حدوث الالوان بين البياض والسواد فلها طرق كثيرة متدرجة في سلوكها
المتوسطة من البياض الى السواد فمنها طريق في الصفرة فيصير اولا بمخالطة الكثافة والنور القليلين حسا
ثم اترجيا ثم زعفرانيا ثم نارنجيا ثم ناريا ثم يتزايد فيها الميل الى السواد بحسب ازدياد الاجزاء الكثيفة
ونقصان النور حتى يصير اسود ومنها طريق في الحمرة فيصير اولا ورديا ثم شقائقيا ثم ارجوانيا ثم
بنفسجيا ومنها طريق في الخضرة يكون فستقيا ثم كراثيا ثم زنجاريا ثم جوزيا ثم بادنجانيا ثم نفطيا
ومنها طريق في اللون قد يكون سماويا ثم فيروزجيا ثم لاجورديا ثم سنجابيا ثم كحليا ومنها طريق في
الكدورة يكون اغبر ثم ادكن ثم حبيبويا ثم طحلبيا الى غير ذلك ويكون الجميع بحسب اختلاف الاجزاء في
الشف والكثافة والنور والظلمة وربما تركب بعض الالوان بالبعض فيحدث لون غيرها كالاخضر
الذي يحصل من تركيب الاصفر الاسود والازرق وكالزنجاري الذي يحصل من تركيب الاخضر
بالابيض وهذه التركيبات التي لا نهاية لها قد يقع بعضها في اجزاء صغار من النباتات والحيوانات
بحيث يعجب من كثرتها في جسم صغير من يشاهدها اقول وهذا الحد ما افاد في هذا المقام تنبيه
البياض المشاهد في السحاب انما هو لان الضوء يرد الى اجزائه الرشية القريبة من النير فينعطف فيها
وينعكس عنها ويصل ثانيا ثم يصادف كرة اخرى فينعكس وينعطف ويصل ثم الى ثالثة ورابعة و
يكثر هذا الورود والصدور فيرى البصر من كل جزء منها اضواء كثيرة منعطفة ومنعكسة وثانية وذلك
هو البياض فان قوي بلغ حد الاشراق وقهر البصر كما في الشمسيات وانما ذلك لغلبة المنعطفات
فان المنعكسة وحدها عن الاجزاء الرشية يضعف لسرورها واما المنعطفة وحدها او مع الانعكاس
فكثيرا ما يوجب القوة كما في المرايا المحرقة الاحراق وحوالي المنعطفات بانعكاس وانما يوجد هذا
البياض في جميع اجزاء الرش عند تكون الهالة والقوس لان الرش اذ ذاك يكون بين متخلخلة وانما
يظهر البياض اذا كانت متكاثفة جدا وانما يكون بعض السحب سودا لان ضوء النير انما انتهى الى المحل
يكون قليلا او ضعيفا جدا يظهر ذلك في السحب التي بعض اجزائها بيض وبعضها سود ويمكن
ان يكون احيانا لكون اجزائها ذات الوان الى السواد ما هو اما البياض المشاهد في اجزاء الجمد فلانه
يشتمل على اجزاء هوائية مستديرة فيحدث في الجمد تقعيرات مستديرة غالبا سطوحها صقيلة فهي
مرايا مقعرة باعتبار الجمد محدبة باعتبار الهواء فينعكس اشعة البصر عن جميع القطعة المقابلة من المحدبة
والمقعرة على جميع سطح كل كرة الى ضوء الهواء فيحدث البياض المستدير على ما يشاهد وكذلك البياض
المدرك من جرم هوائي يتصاعد من اسفل الماء الى سطحه تنبيه من المشاهد اذا كنا على بعد من السحاب
او الدخان او الضباب ادركناها اكثف واشد بياضا مما اذا كنا بالقرب منها او وسطها والسبب
فيه ان البصر يدرك حالة القرب مبصرات تكون في خلل السحاب او من ورائه ممتزجة الوانها بالوانه

اجزاء السحاب وهي متراكم فينكسف بها ضوء السحاب بالوانها ويمتزج بها واذا كان على بعد وستر ابوان
المبصرات المذكورة فيخلص الى البصر لون اجزاء السحاب ايضا فان التفرق الذي بين اجزاء السحاب
يخفى من بعيد فيدرك كثيفا متصلا وذا بياض قوى والحاصل ان القريب يظهر التفرق والصور التي
تخلل التفرقات فيمتزج البياض بغيره كما ترى من وراء الثوب السخيف المسبح لمتلون فيظهر رقيقا
ومشفا وفي البعد يخفى التفرقات فيتصل البياض ويظهر الكثافة وقد علم من ذلك ان البياض العرضي الوارد
من السحاب على ما يقرب اضعف مما يرد على ما يبعد منه حاصل فقد علم ان الضوء واللون الوارد قد
يصير على ما بعد منهما اشد مما يكون بالقرب لان القريب لخلوصهما عن شوب ما يكسفهما بالقرب ولكن هذا
على ما ذكرناه تمثيل ومثل ذلك يدرك في المسموعات ايضا فان اصوات الطبول التي يضرب في ازدحام
سوق يسمع على بعد بعيد من السوق اذا كان بعيدا عن الازدحام وباللفظ اصدق مما يسمع على
اقرب منه اذا كان يلي الازدحام او يكون فيه ايضا هذا ومثل ما ذكرنا من ادراك كثافة السحاب
ومعه كثيرا ما يشاهد في الادخنة المرتفعة من تواخير الجص فانها ترق ويكشف ما تاخر منها
وحجر اذا كثفت ونظرت اليها وانت منها في جانب الشمس رايت البياض قويا واذا رقت ضعف
تنبيه ونظير ما ذكرنا انه اذا اطبق السحاب ثم نظرت الى فرجة مرتفعة مستديرة من بعيد فانك تدرك
ضوء السحاب بالانعكاس من جانبي الفرجة اشد مما يدرك من وسطها ولذلك ضوء الهواء ان لم يكن سحاب
وكذلك لو كان البناء المرتفع مخروطا مضلعا وبعض سطوحها مواجهة والبعض مائلة فانك تدرك
البياض من المائلة اشد منه لان السطوح المواجهة يظهر معاينها للبصر اقوى من الظهور عن
المائلة فاذا ذلك يقلب في المواجهة الصور المستقيمة على المنعكسة وفي المائلة بسبب المنعكسة واذا
كانت سطوح هذه الادخنة حضر الالوان كان هذا الادراك ابين والله اعلم بالصواب الفصل الرابع
في سبب التقائم الوان مختلفة متقاربة فيما بين الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة الذكية للبياض
هنا يحدث من صورتين قوى وارده الى البصر بالانعكاس او الانعطاف او ما تركب منهما وذلك ان
كل صورة ضوء اذا تقاربا وبينهما ظلمة فاذا شارفا الاتصال ظهر فيما بينهما زرقة نورية كما يشاهد
في اصل الذبالة لاختلاطها بالظلام بالكثف الصورتين من ضوئيهما الحادث فهو الى مخروطهما
وان كانتا بعيدتين ولم يتميزا للبصر فقد يكون المدرك منهما زرقة فقط فاذا اتصلتا احدثت ضوء له
نور يرى قويا اعظم من كل منهما منفردة وهذا المعنى مما يمكن اعتباره في كثير من الصور المستقيمة والمنعكسة و
المنعطفة الا ان اكثر ما يوجد في المنعكسة والمنعطفة ثم الصورة المستقيمة على ما سيطلع نعم لا اصول الباب
فان الجانب منها الذي يلي سطح مخروط الشعاع اضعف من الذي يلي السهم واشد اجتماعا واشباعا
وترد هذه المعاني اذا عرضها انعكاس او انعطاف وهذا الضعف والاجتماع يحدثان فيهما معنى

هو كالذكي بالقياس الى تحته فاذا نظرت الى الضوء الواردة من نير كالقمر او السراج في حواشي
المنعطفة بانعكاس او انعكاسين بان تحرك البصر من السهم الى الحاشية فانك تدرك صورة النير
دائما في الاوساط واحدة وبما يلي الحاشية اعظم لان تضايق المخروط هناك اشد فاذا دخل البصر
الاشعة المشار فاول ما يدرك سدس لصورة اخرى من نهاية الحاشية ثم يتقاربان فيحدث عند حد
من القرب الزرقة النورية وبعد ذلك عند الاتصال الصفرة النورية كما في وسط الذبالة وعند الاجتماع
الى حد بالمخروط التي اذا جاوزها البصر خرج من المخروط الذي فيه النورية وهي الحمرة المشبهة الى
الظلام كما في اعلى الذبالة ولاجل ذلك يدرك الالوان على هذا الترتيب في القوس الحادث على الجسم
الابيض عند اعتبار امر المنعطف بانعكاس ولو احدث مراة ينعكس عنها الضوء على البخور المشروح
في المنعطف بانعكاس واعتبر الامر فيها بالوجهين المذكورين في المنعطفين ادركت الحال على ذلك
الوجه وقد يحدث بدل الزرقة الخضرة وقد يحدث بين الزرقة والصفرة الخضرة وبين الصفرة و
الحمرة لون متوسط بينهما واسبابها لا يخفى على الفطن وعيرها فلان السبب الاقوى فيها قوة الضوء و
النورية بحيث يتميز ما بينها التقارب لونا عند الحس وكذلك اذا كان سطح البصر في اجزاء صغار مختلفة
صقيلة وكان لونها البصر الى السواد ما هو وقابلها النير القوى صارت الاجزاء مرايا وانعكست صور
النير من كل منها الى البصر شيئا او فرادى متقاربا ومتصلة من اواسط المخروطات وحواشيها
فيظهر لذلك مقاديح من الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة مثبوت الحس كما يشاهد في ارياش
الطيور وبعض اعضاء الحيوانات واجزاء النباتات وغير ذلك وربما شاهدت ذلك في الاهداب
وبعض شعرات الحاجبين اذا حاذيت قرص الشمس والبصر مستظل بالحاجب وما فوقها قليلا [illegible]
وما يشاهد من الكرة المشفة حصول قوة الاضواء المترجه اذا كانت متشابهة وضعفها اذا
كانت متباينة واعتبر ذلك بان تقابل الكرة الشمس وتقبل الكرة من الجهة الاخرى جسما صقيلا اللون
مستوى السطح وتجعله قريبا جدا من الكرة وتنظر اليه فانك ترى عليه دايرة مضيئة الا انها تنقسم الى
حلقة مستطرفة ودائرة وسطى والحلقة اشد اضاءة بكثير من الوسطى واوسط الوسطى اضوا قليلا
ونقطة المركز مضيئة جدا وانما ذلك لان المتطرف حاصل من اجتماع اشعة متشابهة في الانعطاف
فيقوى والوسطى من اشعة متباينة لانها الاوائل والاواخر من المنعطفة ونقطة المركز يحدث
الانعطاف فيها ايضا لاجتماع اشعة مبدا عندها والقدر من وسط الوسطى لان الاوائل ثم اقوى
لان انعطافها ايسر جدا ويكون حينئذ عرض الحلقة اقل من نصف قطر الوسطى كثيرا اذا باعدت
بين الجسم والكرة قليلا قليلا رايت الوسطى يتصاغر والحلقة يزداد عرضا وهكذا الى ان ينعدم
الوسطى ويصير الحلقة دائرة مضيئة جدا وذلك عند ما يكون سطح الجسم مارا بنقطة آ في الشكل الر

المخروط الاحراق وبعد ذلك يتصاغر الدايرة المضيئة الى ان ينعدم ايضا وذلك عندما يكون سطح
الجسم مارا بنهاية المخروطات المحرقة وبعد ذلك فلا يرى ضوء مستدير فى موضع السهم لانعدام ضوء الكرة
ويبدو ضوء الاوسط الا انه يكون نظلام محضا بل ضوء لما الى ان يضمحل ومن ذلك يعلم انه الاحراق على
البعد المخصوص فان ما مر فى الكرة المحرقة لا يخفى ضعفه واذا كان الجسم المقابل للكرة منكشف اللون فانه
يظهر الحلقة ساطعة فيحيط بها دايرة تكون لها من داخل دايرة الى سته صفره او بياض لها دايرة زرقه
ضعيفة اذا وقعت النظر وان نظرت الى داخل الكرة من فوق حتى يرى قطعة الاجتماع انعطافات
والحدوليت على محيطها هذه السطوح ظاهر جدا ويظهر القطعة للبصر كالقطع الناقص لكان
ضوء العرضى الثانى فهذه لان هذه المنعطفات وانما يرى فى قطعة الاجتماع اصدق مما على الجسم
المقابل خارج الكرة لان الالوان والاضواء الحاصلة فى السطوح الصقيلة اشد اجتماعا منها فى
السطوح ذوات المسام الكثيرة ولان تعدد الانعكاس يضعف الضوء واللون فعارض المنعطف
بانعكاس اقوى من الثانى وهكذا الى الرابع ولا يتفقدان يصل الصفرة الشديدة فى الثالث والرابع الى
البياض **الشكل الخامس** فى كيفية حدوث القوس يفرض مركز البصر



بين مركز الشمس ومركز كرة شفافة صقيلة ولكن ساحر واسحر خطا
مستقيما ومخرج من ح عمود حركة ثم يفرض الكرة انها تحركت متباعدة عن خط
اسحر بحيث لا يزال مركزها العمود فاذا زال مركزها عن خط اسحر مال
مخروط شعاع البصر المنعطف بانعكاس عن جرم الشمس ولا يزال التحجب
بتباعد الكرة عن خط اسحر مقاربة من حاشية المخروط فى جهة حركة الكرة ويرى
بصورتين فى موضعين من الكرة مما يلى خط اسحر وكلما تباعدت الكرة تقاربت
الصورتان الى ان يتماسا فالتماس فيقوى النور ويحدث عند ذلك زرقة اسمانجونيه
ان خالطها ظلمة او خضرة ثم اذا تداخلتا يقوى الضوء فضل قوة ويحدث عند ذلك
صفرة تدير ثم يتصاغر الصورة
المتحدة وتميل الى السواد ما هو الى ان تضمحل وذلك عندما يحصل الشمس خارج المنعطف بانعكاس
ثم ان الكرة ما دامت يزيد بعدا عن خط اسحر فان المنعطف بانعكاسين يدق يأمن الشمس الى ان
يحصل داخله فيظهر فيه بعكس ما حدث فى الاول فيكون فى اولا ظهورها احمر ارجوانيه ثم صفرة
تدير ثم زرقه صافية ثم ضوء لا يحس به حق الاحساس لانعدام احدى الصورتين او تنفصلهما تباين
فاذا كان فى الهواء رش كثير متراكم احدث الاجزاء الرشية المنتظمة على دايرة دايرة تؤدى كل منها صورة
من الصور المذكورة بما تقتضيه عروضها صورة قوسين على ما يشاهد اما الصغرى فاعلاها احمر

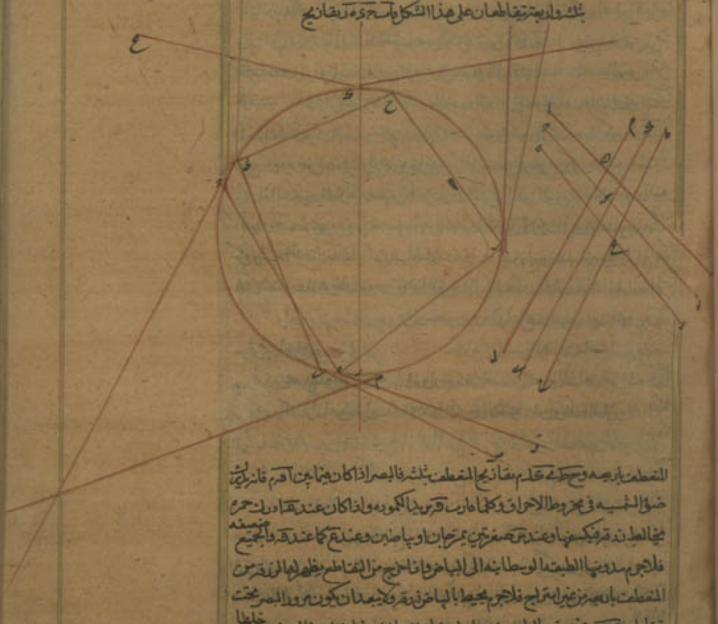
ثم صفرة ثم زرقة واما العليا فبعكس ذلك ويحجب ما وراءها بما يظهر فيهما من الالوان والاضواء ويكون
الهواء الذى بين القوسين اظلم جدا مما فوقهما وتحتهما لكون الاجزاء التى بين القوسين حالية عن صورة
الشمس بعين ما وراءها اذ جميعها تؤدى صورة الشمس شيئا او فرادى غير انها لا تنقوى على اداء
الى البصر لكنها اكثر من قوة الظلام ما يحس به واذا اعتبر هذا المعنى فى كرة بلور صحيح الاستدارة وجد
الامر كذلك فى صورة الشمس والقمر والسراج والضوء العرضى الذى على الاجسام البيض ثم ان القوس
العليا يكون اقل عرضا واضعف وذلك ان صورة الشمس اذا ادركت فى المنعطف بانعكاسين
كانت اصغر مما اذا ادركت فى المنعطف بانعكاس لفضل عظم المنعطف بانعكاسين وانفراج الاضلاع
فيه فيزيد قدر المسافة التى يحدث فيها الشمس الاثر فى المنعطف بانعكاسين اصغر منها فى المنعطف
بانعكاس ويكون القوسان متوازيين وفى سطح واحد قايم على الافق على ما هو المشاهد لان الاجزاء
التى يحدث فيها هذا الاثر هى كذلك عند الحس ومن الواجب ان يكون البعد بين القوسين يختلف
بحسب اقدار الكرات الرشية وكلما كانت اكبر كان البعد اكثر وكذلك كلما كان البصر اقرب من الكرات
المحدثة كانت القوسان اصغر وكذا البعد بينهما وقد ذكر الشيخ انه شاهد ذلك فقال وقد رأيت
مصل بين امور دبين طوس وهو مرتفع جدا كان قد اطبق تحته غيم عظيم عام وهو دون قلبة جبل
يعتدبها لكن الهواء الذى كان فوقه كان بهذه الصفة وقد كانت ظهرت هذه القوس على
الغمام ونحن ننزل عنه الى الغمام فيرى هذا الخيال ما بيننا وبين الغمام المتراكم منتصبا على الشمال
مسلم الاستدارة لا ينقص عن الدائرة الا قدر ما يكسره الجبل وكنا كلما امعنا فى النزول اصغرت
ونقص قطرها حتى صارت دايرة صغيرة جدا افلما قرب سائر السحاب وكدنا نخوض فيه اضمحل ولم
يحصل بعد **تكملة** اذا توالت كرات رشية على العمود الواصل بين مركزى البصر والشمس
الشمس والرش تشكل بين الشمس وكل منها منعطفان بالانعكاس اول وثان فلو كانت السهام من جميع
متوازية كانت الزوايا التى عليها تتقاطع محيطا المنعطفين من جميعها مع الواصل متساوية لكون
محيطات المنعطفات بانعكاس متوازية وكذا محيطات المنعطفات بانعكاسين لكن السهام لما كانت
متلاقية عند مركز الشمس فالمحيطات المذكورة موضوعة على التقارب ولا تقطع من الواصل
الا ويمر بها المحيطا منعطفين من كرة ما وكرتين والزاويتان اللتان يحدثان عندها مما يلى الكرات
يكون كلما بعدت النقطة [illegible] اعظمها وبمنزلتها ارتفاع القوسين اللتان يوتران نصفى القطرين
فكلما كانت النقطة ابعد كان القوسان اعظم على ما شاهده الشيخ وبالعكس وايضا اذا قرب
البعض من الكرات اتسعت المنعطفات وبعد موضع تقاطع المنعطفين عن الكرات فتكون حدثت
المنعطف التى يصل الى البصر من كرة ابعد عن الوسط فيعظم داير القوسين **الفصل السادس**

في كيفية حدوث الهالة ذات القوازيح ليفرض مركز الكرة وليكن ح بين مركزي البصر والنير وعماد
على خط ا سر او يخرج من ح عمود ح ى على ا ب فاذا كان الطول الذي بين البصر والنير يشتمل على من
الرذاذ المتراكم فان الكرات التي يكون مراكزها على الواصل بين البصر والنير يكون البصر في وسط
مخروطات احراقها او يظهر للبصر الصور النيرة العظيمة من الاجزاء التي لمس ثم اذا جاوزنا الى الكرات
التي تبان عنها شيئا فان البصر يميل عن اوساط المخروطات الى يسار حواشيها ويرد الصورة التي
منها الى البصر عن جانب اليمين واحد وتتشكل العظم ويصير لونها الى ان يحصل البصر عند عرض
الدائرة وينتهي الى الكمودة فاذا كانت هذه الصورة بنور شكلت دائرة نيرة ضيائية المرائي كالتوجيهات
حول النير محيطة بها حلقة تكاد تتموج ويكون الى الكمودة ما هي ثم تشكل حول الدائرة من اجل انعطاف
صورة النير الى البصر في طبقتين من الرذاذ دائرة ثانية متفرجة على عرض الطبقة الاولى المذكورة
في اصل هذه الهالة فيحدث حلقة بينها القوازيح عرضها اعظم من قطر الدائرة الضيائية ويكون
الوانها التي تلي النير خضراء او زرقاء ثم صفراء ثم حمراء الى الكمودة فان كانت الصورة قوية فيحدث حلقة
ثانية اعظم عرضا من الاولى وعلى قوازيح الاولى الا انها يكون اضعف الوانا واخفى قوازيح وليس
ببعد ان يحدث ثالثة ايضا الى ان يضمحل الصور المنعطفة وقد شاهدنا ذات ليلة من الايام البيض
هالة ذات قوازيح حول القمر وكانت عند المركز منها الدائرة الضبابية ثم الحلقة المتفرجة الاولى
ثم الثانية ثم حلقة لا لون لها سوى ما كان شبيها من زرقة السماء ثم الهالة البيضاء وفي ذلك بحض من العلية
حث باثار السعود والهالات التي ترى حول النير جميعها يصح ان يحدث على النحو المذكور ولولا
ما ذكرنا الا انه لم يشاهد منها الهالة البيضاء للدائرة الضبابية والطبقة الاولى واما الثانية
فصلى الشك وعرض الثانية فيها اضيق من عرض الاولى وعرض الاولى احسن من نصف قطر الضبابية وفي
القمر بعكس ذلك ويكون مستديرا لان القدر من الذبالة الذي هو اقوى اجزائها وفي وسطها هو الذي
يفصل الهالة الاخرى ويخرج منها المنظرين لضعف الضوء فيهما وذلك القدر ليس فيه كثير استطالة
فلذلك يحدث الهالة غالبا مستديرة وقد يرى مستطيلة اذا قرب البصر من الذبالة جدا وانما يرى
عند الهبوب عن النوم او ضعف واتضح لونا الماء من ان الروح الباصرة لا تكشف بالالوان الواردة لا
يدركها البتة واذا كان به غلظ ما كان اشد تكيفا وعند الانتباه من النوم قد يكون فيه كثافة فاذا
اعمل النفس الحس حدث في الروح حركة ضرورية فيلطف بها لا تكشف تلك الكثافة القوية فيضعف صورة
الهالة ويعظم هذه الهالة بحسب بعد البصر عن الذبالة وضعف الوانها وسبب ذلك بين على ما
مهد في الاصل واما المانع المذكور فهو ان هذه الهالة اذا حجب بعضها كشف دون الذبالة لم
ينقص ولا يظهر من دون الكشف فاذا حجبت الذبالة انعدمت الهالة وان لم يحجب الا بالكشف وكذلك

قد يوجد دائرة مشابهة للقمر ضعيفة والجو صحو ويكون كما ذكر فلو كان حدوثها عن الانعطافات
المذكورة لكان ينبغي اذا حجبنا الكشف بحيث القمر والذبالة بحجب ظاهر للبصر مع تيسر المضي كما في
الهالات واذا ذلك فحق يسبب حدوثها توقف ونسبها الخيالية ولم يتفق ليلة حدوث الهالة القمرية
المذكورة اذ نعتبر فيها هذا المعنى ولا شك انها لم يكن خيالية لما شاهدها خلق كثير ويبعد ان يعرض
انحراف معين في زمان معين للابصار طائفة حتى يرى مثل ذلك طائفة من ليلة بعينها وشاهدنا
ليلة سوية هالة قريبة ذات قوازيح هي الضبابية والطبقة الاولى الا ان عرض الضبابية كان اعظم
بكثير من عرض الطبقة كالهالة السراجية واعتبرتها فلم يكن خيالية وكان وسط الضبابية دائرة
صغيرة كالضبابية محيطة بالقمر هي اقوى ضوءا اكثير من الضبابية ولم يظهر لها قوازيح اصلا وكان
بياضها متشابها وبالوجه المذكور في حدوث الضبابية يصح ان يحدث داخل القوس السفلي في
شبيهات بها منقطعة اقواس وبعدها احيانا وهكذا الى ان يضمحل الا ان كلا منها اضيق عرضا
مما قبلها بخلاف الهالة كما هو مشاهد وذلك لان الصور الفاعلة للقوس الواردة الى اخر ادوار
ليها المنعطفة الى البصر ليست ترد الى اجزائها حتى تتسع الصورة الثانية في جميع نواحي الصورة
الاولى بل انما ترد من اجزاء القوس السفلى الى ما يلي الارض فقط في ادنى عرض ثم ينعدم ومن اجزاء القوس
العليا بخلاف ذلك وفيه دقة يقتضي امعان النظر **تنبيه** ثم ان هذه الهالة اذا حدثت عن
الشمس ففي اكثر الاحوال لا يمكن التحديق اليها لقوة الصورة النورية بل يدرك عندها ضوء قوي
قاهر وانما يدرك المعتبر الالوان اذا دخل بيتا مظلما وسد جميع الثقوب سوى ثقب واحد ضيق بعد
منه الضوء ثم قابل الضوء بجسم صقيل ابيض غير ساطع فانه يرى حينئذ حوالي ضوء الشمس شبه الهالة
المذكورة ذات قوازيح محيطة به وعلة ذلك مبينة في مقالة صورة الكسوف الملحقة بذيل الكتاب
وكذا قد يدرك ذلك اذا ادرك الشمس وما حواليها بالانعكاس عن السطوح الصقيلة واذا كان
الصقيل مظلما كان الوانها اشد بينا وهذا من الشواهد على ان الاضواء القوية اذا ضعفت بينت
عند البصر **تنبيه** وهذه السحابة التي تاثر عن الشمس هذا الاثر قد يكون قطعة غير محيطة
بالشمس فيظهر منها الضوء القاهر وهي الشمسات وقد نشاهد منها ما يكون اقوى على قهر البصر
من قرص الشمس لان هذه الهالة قلما يخلص عن شوب سحاب كدر يخالط الرذاذ المتاثر بالاثر
فلذلك لا يمكن ادراك الوانها واحوالها محققا **الفصل السابع** في كيفية حدوث الهالة البيضاء
واما الحلقة البيضاء فالاظهر من اسباب حدوثها انعكاس الصور الى البصر كما سبق ذكرها
في الاصل الرابع فانها يقتضي حدوث حلقة بيضاء قليلة العرض على ما شاهد ويمكن ان يحقق
هذا البيان بما ذكره ابن الهيثم رحمه الله الا ان اسناد الاثر الى الفاعل الاقوى اولى وداخل الهالة

الشمسية لا يكون على لون السماء بل الى كمودة ما او بعيد ذلك في الحواشي ولعل ذلك من اختلاط الضوء الحادث
من صورها المنعطفة الى البصر من الاجزاء الرشية في طبقات هاليها المقرحة مع زرقة السماء ولذلك
كلما قارب المحيط ازداد كمودة لان الصور يكثر اختلافاتها وقد يظهر شيء من بقايا نجها ايضا في هذا
غير موجود في هالة القمر لضعف صور القمر المنعطفة من الاجزاء التي في داخل الحلقة البيضاء وعند
حواشيه عن الظهور للبصر فيخلص الى البصر لون السماء هذا على ما اتفقت المشاهدة منها مرارا كثيرة
واما ما نقل ان الهالة الشمسية يكون اعظم من القمرية دائما كثيرا فلم نجد ذلك والدائرة الاحمرية
التي تبدو محيطة بالحلقة البيضاء الشمسية يمكن ان يحدث لما يعرض للصور الخيل المذكورة من ضعف عند
نهاية الحلقة من خارج كما حين من الاصل المذكور فيخالطها الظلمة فيدرك زرقا والصور نورية متقاربة
لا يجتمع بعد ذلك ولا يبعد ان يكون صورا يحدث من انعطاف الصور الفاصلة للبياض في طبقة اخرى
من الرفاة الى البصر والتردد في امرها بعد باق وكثيرا ما يحتف هذه الزرقة ومن اسباب احتفائها
كون ما وراءها غيما ابيض فلم نره واعتبر ذلك في زرقة اصل الذنب المذنبات اذا كان ورائها وبالقرب
منها بياض لم يظهر واذا كانت ظلمة ظهرت جيدا ويشاهد بين الحلقة البيضاء ونهايتها الكمودة التي
في داخلها شبه صفرة وفي ذلك انما يكون لمخالطة الكمودة البياض ولذلك ذكر الشيخ ان الهالة الشمسية
يكون ذات قنازيح ويمكن ان يتصور حدوث هذه القنازيح على هذا الوجه ليكن النير ك ويلتقي
سهم المخروط الكرة الرشية على ا ب والشعاعان اللذان عليهما المماسين للكرة على ح ى ولا
الشعاع النافذ من ح يكون وتر قوس اقل من الربع فيكون طرفه بين س ح وليكن ة وهو ينعكس في
الكرة على مثله فلينعكس على م ثانيا ولا و على ز ح ثانيا و ح ط ثالثا و ط ك رابعا ولينعطف على م د
بعد كل انعكاس في الهواء فيكون ة عند اصل مخروط الاحراق و م ة على سطحه قد عند اصل المنعطف
بانعكاس ق س ة على سطحه و ح ح عند اصل المنعطف بانعكاسين و ح ع على سطحه و ط ا عند اصل المنعطف
بثلثة و ط ف على سطحه و ى عند اصل المنعطف باربعة و ك ص على سطحه وبين ا ز قوس ح د ضعف
مثله و ح المثل امثالها و ح ا اربعة امثالها و ى ب خمسة امثالها ولان الخطين المماسين للكرة
على نقطتي ى و نظيرها ح وليكن ... على حدبة المنعطفين بانعكاسين و بين ى و ك
ربع الدور و خمسة امثال ... قوس صغيرة هي درجة مثلا لكون شعيفا الرشاشة من
الزجاج فلا بد ان يقاطع محدبا مما يقرب الكرة وليكن على ر ويكون خارج المتقاطع حكوا كن من
اضواء المنعطفين والداخل مشترك بينهما وكذلك الخطان المماسان للكرة على نقطتي ح و نظيرها
... وليكن م ما على حدبة المنعطفين بثلثة واربعة وبين النقطتين ربع الدور و تسعة امثال
... منهما ثلاث محيط بالكرة على بعد اصد من الكرة وليكن على ق فاذا سلكنا السبيل المذكور في الهالة

امكن حدوث الهالة الشمسية على الانواع المشاهدة اما الشمسيات فلعموم الصور الواردة في مخروط
الاحراق اذا كانت الرشية ... اكرات عظيمة ويكون ثلث طبقات في الحقيقة فالمتطرفة الى حمرة
مع كمودة ويتلوها صفرة الى بياض ويتوسطها شبه زرقة كما يشاهد في الضوء على الجسم الذي
يقابل بين الكرة المحرقة ويكون منكشف اللون وهذه الالوان تظهر تارة في الجو اذا كانت ضعيفة و
يختفي اذا كانت قوية فيظهر بالانعكاس او بان ... كما سبق واما المقرحة فلان محدبي المنعطفين
بثلثة واربعة يتقاطعان على هذا الشكل واسمه ... قنازيح



المنعطف باربعة و ح ط ى قوس ... قنازيح المنعطف بثلثة فالبصر اذا كان فيما بين ... فانه يدرك
ضوء الشمسية في مخروط الاحراق وكلما قارب ... الكمودة واذا كان عند ... ادرك حمرة
يخالطها زرقة فيكون بها و عند ... صفرتين ... او بياضين و عند ع كما عند ... والجميع ضعيفة
فلا جرم ... الطبقة الوسطانية الى البياض واذا خرج من المتقاطع يظهر له الزرقة من
المنعطف باربعة من غير امتزاج فلا جرم يحيط بالبياض زرقة ولا يبعد ان يكون ... البصر تحت
تقاطع ... فيحدث ... صفرتان او ... القنازيح فيهما ... الصغيرة وداخلها
الزرقة والكبيرة خارجها والصغيرة اقوى من الكبيرة وقد شاهدنا وقت الاصفرار يوما قطعة من

الصغيرة سارقة الالوان متصلة بالافق من جهة الجنوب وشاهدنا ايضا ضحوة نهار شتوى هالتين
منفرجتين والصغيرة على قدرها المعهود وطبقة الزرقة خارجة والكبيرة يكاد ان يكون قطرها
وتر الربع الدور اذ محيطها يقرب من الافق وسمت الراس وطبقة الزرقة منها خارجة ايضا وهي
اخفى لونا ولا يبعد ان يكون كل منهما فى طبقة من الرش والكبرى اثر العليا قال في الشفاء واذا وقعت
سحابة بهذه الصفة تحت سحابة امكن ان يتولد هالة تحت هالة والصائنة يكون اعظم من الفوقا
لانها اقرب فيكون بابعادها اجزا ابعد من الوسط اقول لكن الواجب حينئذ ان يكون العظمى اقوى الوانا
والمشاهد بخلافه قال والهالة الشمسية فى الاكثر انما ترى اذا كانت الشمس بقرب الافق اقول
اكثر ما شاهدتها فى اواسط النهار قبل الزوال وبعده قال وقد رايت بهمدان هالة محول القمر
قوسية تنبيه لما كان تاثير الاضواء بحسب القرب والبعد من البصر يختلف فلابد ان يختلف هيات
المبصر الواحد بحسب البعد والقرب ويظهر ذلك فيما يقوى ضوءه ولذلك يجب ان يكون الاجزاء التى
على بعد معين من البصر ليظهر الاثار وقد تهدينا التجربة على انه ينبغى ان يكون على بعد مقدار
ذلك اذا اعتبرت الحال بكرة صغيرة كالخردل ولا يخفى ان الهواء المحدث الهالات يكون قليل
السمك بحيث لا يحجب جزء منها اجزاء اخرى قد وردت منه الصور لان امثال هذه الصور اذا صادفت
كرة رشية اضمحلت غالبا او احدثت الهالات ذوات القوائح وذلك نادر جدا فاما فى القوس
فقد لا تتفاوت اذ هى تظهر للبصر من الاجزاء التى هى اقرب اليه دون الابعد بخلاف الهالة فافترقا
تنبيه والهالة ايضا القمرية يمكن ان تتصور حدوثها على هذا الوجه ايضا الا انه لا يظهر منها
سوى البياض لضعف ضوء القمر وهم وتنبيه فان قيل ان صور المنعطفة بانعكاسين ضعيفة
جدا فكيف تحس بصور المنعطفة بثلثه واربعة قلنا ضعف الصور المشاهدة فى المنعطفات
من الكرات الكبار انما هو لطول مسافة الانعطافات والانعكاسات وغلظ البلور فاما الاجزاء
الرشية فان السببين يضعفان فيها فالظاهر انه يحس منها بصور المنعطفين الاخيرين ويشهد
لذلك ان الهالات الشمسية يكون اخفى الوانا من القوس العليا اكثر اذا كانتا على الحالة الغالبة
تنبيه لما كانت الهالة الخيالية مما يرى اذا ادرك النير ويختفى اذا لم يدرك فلا بد من ان يكون
حدوث ذلك فى البصر دون الخارج واذا كان من خاصية البصران يحدث فيه من الضوء
البين الحاصل فيه ما لها اثر اجل ذلك لا يصح ادراكه للاشيا التى يكون بقرب النار او قرب
مسامتة الشمس لان ما لها الخيالية يكشفها فاذا حجبها عن البصر بيده ادرك تلك الاشيا صحيحا
تحقيق البخار يطلق على معنيين احدهما الجسم المتصل الواحد المتشابه الشفيف الذى تمنع من النفاذ
لفضل الحرارة فيها وتلطيفها له والثانى الاجزاء الرشية المتكاثفة الصغار جدا كما يوجد فى هواء

الحمام والضباب والسحاب وهو ليس بمتصل وان كانت اجزاؤه مشفة ومن شان الاول ان لا يحجب
الذى وراءه وان عظم سمكه بل يرى بالانعطاف ومن شان الثانى اذا عظم سمكه ان يحجب ما ورائه
لان الشعاع البصرى اذا لاقى كرة منها انعطف فيها ثم عنها على ما يقرر واذا صادف عند
ذلك اخرى انعطف ثانيا منها واذا صادف ثالثة انعطف ثالثا فاذا تكررت الانعطافات بلا
تشتت الاشعة وضعف جدا ولم يكن ما يرد على النحو المذكور الى البصر ما ورا البخار ضوءا محصلا
بل صار اثرا ضعيفا فلا يرى البصر اصلا او يرى منه ضوءا الى البياض فاما ان كان الانعطافات
مرتين او ثلثا فقط وكانت الاجزاء الرشية متقاربة على ما ذكر فى اصول الهالات فانه يمكن
ان يرى شبها الهالات غير الخيالية ولذلك يحجب الضباب والسحاب ما وراءهما فاما البياض
فلان ضوء النير يرد منها الى البصر على ضعف يوجبه الانعكاسات والانعطافات وقد
يقوى فيقهر البصر كما فى الشمسات حول الشمس بل وما يكون بعيدا عن جهتها فكثيرا ما يرى
فى القطع من السحب البعيدة عنها بياض قوى قاهر للبصر دون قهر الشميسات فاذا ضعف
البياض جدا فقد يرى مظلما كما يرى فى بعض السحب فى ذلك بين النظار ولوجود هذا
البياض فى مثل هذا البخار غالبا لا يحلو الهالة الشمسية عن شوب سحاب ابيض فاعرفه ولا
يوجد فى القمرية لضعف الضوء غالبا تنبيه واعلم ان جميع ما ذكرنا من احوال الضوء الواردة
فى الفصول الثلثة الاخيرة انما يكون بكل الها اذا لم يرد على سموتها صور اخرى فاما اذا وردت
فالحال يتغير وقد شوهدت قوس فى زمن بعض الخلفاء وفيها طبقة سوداء فيهال ذلك الخليفة
ومن كان معه فوجد النيريزى وهو ابو العباس الفضل بن حاتم شارح المجسطى فى ذلك و
كان مع القوم فاستكشف عن احوال النواحى التى كانت فى جهة الشمس عنهم فاخبر انه قد احترقت
فى بعض تلك النواحى تل سود لا يحصى كثرة فى قطعة عظيمة من الارض وتراكمت تحت بر الشمس
قد اشرقت عليها وانعكس الضوء عنها الى السحاب فحدث ذلك السواد وقلت هذا فى على اصل
القوس لمن تامل فان مثل تلك الصورة قد وردا الى البصر فى المنعطفة بانعكاس هذا على الانعكاس
البعيد جدا فان صورة الشمس الواردة على الاستقامة الى الرش لما كانت يوجب تلك الصفرة
الضعيفة فى تلك الاجزاء وسى اقوى اثارها فيها فا ظنك بصورتها المنعكسة على اطراف
اعضاء التمثال وسى برايا فى غاية الصغر والتحديب فلا يوجب الا بتة الضوء وضعفه وما
ما يقتضى من النفوس لهوان تلك الطبقة السوداء انما كانت هى التى ذكرناها انما يحدث
فيما بين القوسين الا انها لما كانت قلما يحس بها وخصوصا فى الغاية لان ذلك انما يكون عند
تراكم الرش وصفاء الهواء فى المسافة المستقيمة بين الشمس والرش وتكامل سائر الاسباب وهذا

ربما لا يتفق في ازمنة طويلة واذا اتفق فقلما يحس به من يتذاكره بين الناس حتى يشتهر ولذلك لم
في شيء من كتب من تكلم في القوس والوانها عجيبة واذا ظهرت فانها تكون فوق السواد وقد شاهدنا
ذلك مرارا فيكونون لما راوا ذلك مستغربين لها متعجبين منها هذا هو الاشبه بالواقع في امر
ذلك **تذنيب** فاما ادراك بعد القوس فلان الاجزاء التي يتم منها تشكلها اجزاء رشية حاصلة في
مسافة عظيمة من الهواء ليست في سطح واحد قايم على الافق فلم يتأد الى البصر صورة جميعها او معظمها
فان الخيال الاخير اى وكذا ادراك بعد الهالة فلان الاجزاء الرشية قد يكون على بعد من البصر في
القوس والهالة وان كان هذا البعد صغيرا جدا فان هذه الخيالات ضعيفة فيضعف عن ادراك قرب
لكن البعد لما لم يكن بمسامتة الاجسام مترتبة متصلة فيكون غير محقق وبقية البصر بالابعاد
السماوية ينطبق عظيما ويغلط قال في الشفاء ولو امكنك ان تقرب الشمس اليك لقربت القوس
منك وكبرت ولو امكنك ان تبعدها بعدا محسوسا تباعدت القوس عنك وصغرت في بعض
من لا يحقق ظن انك اذا قربت من القوس قربت منك فاذا بعدت بعدت منك وهو خطا اقول
اما الصغر والكبر فيحقق على ما دل عليه البرهان واما البعد والقرب فلما كان امرا حدسيا وعلى التشبيه
بالسماويات فلا شك انه كلما كان اصدق كان اقرب وبالعكس فاما ما الخارج فلما لم يكن ماخذه معلوما
ففيه توقف **فايدة** فان قيل اذا كان سبب الهالة الهواء الرطب الرشي فاذا تكاثفت جدا فهلا
يمكن ان يعظم صورة النير الواردة في وسط الهالة قلنا لان الهواء اذا صار الى حد من الاتصال
يوجب ان يكون جسما مخالفا لشفيف الهواء فليس تفرغ اجزاء استعداد انعكاس صورة النير
او انعطافها فلا يوجد الهالة حينئذ ضرورة واذا كانت موجودة فليس يمكن ان يبلغ التكاثف
الى ذلك الحد فلا يرى النير اعظم **طلبة** واما البارق فان تحقيق امرها مشكل والمتقول فيها
غير مقنع فانك كلما ادركت صورة نير فوق نير صغير جدا من بعد ادركتها بارقة كانها تختفى عنا
وتبدو عند رؤيتها سقاريح كما في القوس واذا كانت الصورة منعكسة او منعطفة او مستقيمة كما
اذا نظرت الى الشمس من ثقب ضيق جدا او كما يرى الكواكب الكبار من الثوابت والمتحيرة والسرج اذا
كانت على بعد مقتدر وكذلك الاضواء العرضية النافذة من ثقب ضيق في ظلمة وكلما كان ما
يحيط بالبارق اظلم كانت اظهر وبارقة الكواكب والاضواء العرضية يكون غالبا بمثيئة اما من فوق
واما من تحت واما عنه واما يسره ويكون الفوقانية اعظم من التحتانية فاما الشمس فلا
يحصى كثرة والتقاريح انما تبين في بارقة الشمس لقوة نورها ويخفى لغيرها ويحدث للشمس حالة
الطلوع والغروب كذا اذا ادركت صورتها من خلال اشجار ملتفة او سحاب كدر غليظ منخرق
واذا كانت في وسط السماء لا يحجبها شيء فلا ترى اصلا وقد يحدث عند طلوعها من وراء جبل عال

في الهواء الذي بين البصر والجبل المظلم اللون وكذا عند الغروب وهي غير مفارقة لبنانك وقد
شاهدنا في الليالي الشتوية حيثما انما البخار على واعدنا ووضعنا سراجا تقريبا فاذا نظرنا الى
ما يرتفع من البخار من ظاهر العضو ومن وراءه السراج ودنا اليه اعلى من اعالي البخار بحسب سموت
اشعة البصر قليلا فانا ندرك في اعالي البخار سنة حمرة مع كدورة وفيما تحتها حيث يتصل بالعضو
سنة خضرة ومن لحرة بحذاء كذلك **تكملة** لحدوث الالوان ثم انه لا يبعد ان يحصل عند حدوث
الانعطافات والانعكاسات الكثيرة من بعض المبادي السماوية امر يتم وجود البياض المحسوس لحصول
الاستعداد كالاشتعال وهو الصورة النورية التي تفيض على مادة الدهن المتسخن جدا والكبريت
اذ يستبعد العقل ان يحصل في الثلج ذلك البياض المشرق الذي يضيء الليل البهيم حال تراكم الثلج
وانقطاع اضواء الكواكب عن الارض بمجرد انعطافات ضوء السحاب فلو تر في اجزاء الثلج وانعكاسات
عنها وكذا الحال في الوان القوس والهالة المفرحة فان القوى السماوية بينة في احكام الكائنات
وهي مرتبها لا فضال ان لم يكن مربيها الذوات والله اعلم بحقايق الامور فهذه المقالة غاية ما ادى
الفكر ومطارح النظر في امر القوس والهالة فان اصابت فذلك بتوفيق الله سبحانه وتسديده
او بالتوفيق بفوق السهام وبالتسديد اصابة المرمى ونيل المرام ولست ممن يخطر ببالهم مخاطرة
الاكارم في الاستيثار بالمكارم ومن لي بالقدح المعلى ولعمري انك قدرها ان لم افز بقصب وانما
نوجيت فيما تصديت له الانخراط في جملة الذين عنوا بالاستبصار لا التشبه بمن يكتب سبيل
الرشد والاقبال الى سبيل الغي والانكار نعوذ بالله من ذلك والا نصوا الى اولئك فمن نظر فيما
اودع هذا الذيل بنظر اعتبار ووفق للعثور على عثرة ام بفضل على بالتنبيه والارشاد او
اصلاح مواضع الفساد فجزاه من حسن الينا ومن الله تعالى جزيل الثواب في المعاد هذا وان
صاحب هذا العلم لما كان ينظر في الاضواء من حيث انها كيف تصير سببا لادراك البصر فيجب عليه
تغير بعض الضوء بالثقل والظلة والتغيف والكثافة والشعاع المستمد منه وتبحث
ان ينظر ايضا على سبيل الاستطراد في بعض لوازم استدامات الاضواء الجزئية كامتدادها
من الثقوب الى السطوح المقابلة لها وفي هيآتها قوة وضعفا واشكالها الحادثة وكذا في
الاظلال التي هي كالمقابلة للاضواء واحوالها فرايتنا الانتهاء الى ذلك تكميلا للفن وايتانا
بالواجب المتحتم واعتمدنا فيه ايضا مقالات ثلث في الاظلال وصورة الكسوف وحقيقة
الضوء فاما منها باللباب فالحقناها بذيل الكتاب وهذا حين نشرع فيه بتوفيق الله تعالى
تحرير مقالة الاظلال وهي ستة مقاصد **مقدمة** قال رحمه الله ان احد الاصول المعتمد عليها
في علم الهيئة وحركة النيرين ومعرفة الاوقات ومقادير الساعات وموضع الشمس في جميع اوقات

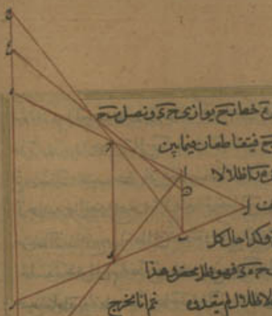
النهار وتحقيق مقادير الخسوفات وان ما نها هو اظلال الاجسام الكثيفة والاظلال تختلف هيأتها
بحسب اختلاف مقادير الاجسام المضيئة والمظلمة وتختلف ايضا الظلال قوة وضعفا وجل
كل من تكلم فيها قد سلكوا طريقة واحدة في هيئة الكل ولما امعنا النظر في امرها وجدنا طريقتهم غير
محررة وكل معنى استدلوا عليه بالظل تشوبه بعض الزلل لتسامحهم فيها فرأينا ان نشرح امر الظل
شرحا مبينا للتحقيق جميع ما يستدل عليه بالظل ونستدرك كل ما وقع فيه من الخلل فنقول ان
ان كل جسم كثيف اذا اشرق عليه ضوء ما استتر ما وراءه عن ذلك الضوء وان يقع الكثيف اشرق الضوء
على الوضع المستظل فالظل هو عدم الضوء المشرق على الكثيف على الوضع المستظل هو الذي عدم
فيه ذلك الضوء وان اشرق عليه ضوء او اضواء اخرى فان لم يشرق عليه ضوء اخر اصلا كان ظلمة و
الموضع مظلما فالظلمة عدم الضوء القليل ظلمة الا ان ذلك بالكلية والظل عدم ضوء مخصوص
فكل ظلمة ظل ولا ينعكس وقد يسمى الضوء القليل ظلمة الا ان ذلك على المجاز وكذا الظل فكل ظلمة ظل
ولا يسمى الرقيق جدا ضوءا على المجاز فحقيقة الظلمة هو عدم الضوء بالكلية وحقيقة الظل
هو عدم بعض الاضواء مع وجود ضوء ممازج للظل اقول يريد بالظل ههنا الظل الذي ليس بظلمة
والمجازي التوهم لان العدم لا يمازج الوجود واما كيفية هذا التوهم فلذلك البصر قد استقر عنده
انه اذا صح الاحساس بجسم يقابله فادى صورة ذلك الجسم يردا الى البصر اذا لم يكن حائل كثيف فظن
ان كل ما يحصل عنده في مثل تلك الحال هو صورة واردة من الجسم الذي تحقق مقابلته واذا تحقق
مقابلة المظلم وفتح اجفانه نحوه ولم يحصل عنده في تلك الحال الا الصورة المسماة ظلمة وهي شبيهة
صورة بالسواد ظن ان تلك الصورة واردة اليه من ذلك الجسم وغلط وانما تلك الصورة كيفية
الروح التي في العصبة المشتركة اذا خلت عن صور الاضواء والالوان لانا اذا غمضنا اجفاننا
وسترناها بكثيف وجدنا مثل ذلك ايضا واذا فرضها صورة موجودة صح ان تتصور ممازجتها لضوء ما
وفي هذا المقام كلام يورد اخر المقالة ان شاء الله تعالى قال والمسمى ظلا هو ما كان محسوسا اقول يريد
به الظل المحكوم بوجوده عرفا قال والظل يمتد ابدا على استقامة الضوء المنتهي الى المظل وذلك
بين للمتأمل اقول وكذلك ينعكس وينعطف سواء البصرية والقياس يجمعها قال وبعد ذلك نقول
اذا اشرق ضوء على مضيء كثيف يحدث من ورائه اظلال مختلفة في القوة والضعف ويكون
جملتها متصلة ممتدة على استقامة من وراء الجسم مخروطة الى الاتساع فليفرض مضيئا و في مقابلته
كثيفا ونتوهم على سطح الكثيف نقطتين ب وعلى سطح المضيء نقطة و يخرج سطح ذلك المثلث منقطعا
السطحين وليكن ا ب فصل المضيء و ح د فصل الكثيف ولنكن نقطتا ا ح في جهة واحدة و نصل
ا ح ب د ونخرجهما على استقامة فاما ان يتوازيا او يتلاقيا في جهة ب او الجهة الاخرى ولنتوازيا

المزاج

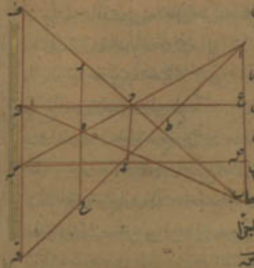
اولا وضلع على ا ح بعد يجاوز بر ح نقطة ه كيفما اتفق ونخرج من ه خطا يوازي ح د وليقطع ا ح
على ه ونخرجه في جهتي ه ط الى ح ط ونصل ب ه ونخرجه على استقامة حتى يلقى ح ط وليكن على
ح ونصل ا ه ونخرجه حتى يلقى ح ط ايضا وليكن على ك فهما متقاطعان فيما بين ا ب ح د وليكن على
ا ح جزاء اسين من المضيء يجب ان يشرق منه ضوء نصل ا ح ونخرجه فهو يلقى ح ولكن على م فكل
من خط ا د اذا اخرج منها خطا الى نقطة م واخرج فقطع ه م كالاضواء الممتدة من جميع نقاط ا د
المماسة لم ينتهي الى ه م فخط ه م مستضيء بضوء جزء ا د والخطوط الخارجة من جميع نقاط ا ب الى
جميع نقاط ه م ينقطع جميعا بخط ح د فخط ه م مستظل عن ضوء جزء ا ب فه م ظل وضوء واذا كان
ا د اصغر من ا ب كثيرا كان الظل الذي في ه م اكثر من الضوء وايضا فانا نصل ح د قد شل ا د
ونصل د ح ونخرجه الى ان يلقى ه ح على ع فيكون الاضواء التي تخرج من جزء د ه مماسة لم
ينتهي الى ه ع وكذا اضواء ا د ينتهي اليه ولا ينقطع لحد ولا يصل اليه شيء من اضواء د ب فخط ع
مستضيء بجزء ا د مستظل عن د ب ففي ه ع ظل وضوء واذا كان جزء ا د اصغر من د ب
كان الظل الذي في ه ع اكثر من ضوء وضوء ه ع اكثر من ضوء ه م وكذا تبين في سائر اجزاء ح ه ان
في ح ه ظلا متصلا ومختلفا ففيما يلي م اقوى وفيما يلي ح اضعف وفيه ضوء ايضا متصل
مختلف ففيما يلي م اضعف وفيما يلي ح اقوى وكذلك تبين الحال في د ط فاما ه د ففيه
ظل صرف لان جميع الخطوط الخارجة من نقاط ا ب الى نقاط ه د ينقطع بخط ح د وكذلك
حكم كل خط يخرج موازيا لحد فيما بين ح د ح ط او من وراء ح ط وكذلك الحكم اذا قطع سطحي
المضيء والكثيف سطح اخر غير الذي احدث فصل ا ب ح د الحاصل فقد تبين ان ظل جسم



ح د عن جسم ا ب مخروط الى الاتساع وتوسطه ظل محض محيط به ظل
ممازج الضوء والذي يلي منه الظل المحض اكثف ظلا والذي
يلي طرفه ارق وذلك ما اردناه اقول
فان كان ح د قطر ثقب في كثيف كالحائط
ووقع الضوء النافذ فيه على سطح مقابل
للثقب حدث عليه ضوء قطره ح ك وتوسط
ضوء محض قطره ه د ويحيط به ضوء ممازج للظل والذي يلي
منه معا اقوى ضوءا وارق ظلا ويضعف الضوء وتقوى
الظلال الى الحاشية حتى ينتهي الى الظل المحض والبيان مثل ما مر قال وان كان
ا ح يلاقي ب د فان كان التلاقي في جهة ا ب كما على كما الحكم والبيان كما مر وان كان التقا

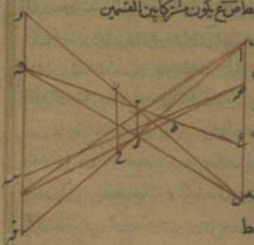


وما في جهة حـ ز فليكن على ر نحر على خط ب ح يوازي حـ ز ونصل ب حـ
ا ز ونخرجهما حتى يلقيا خط ز ح على ر ح فيتقاطعان فيما بين
ا ب ح ز ولنكن على ط ص بين كما مرات و ع ر ظلالا
مختلفة واضواء مختلفة وما يلي ا كثف
ظلا وما يلي ر اقوى ضوءا وكذلك في ح ر وكذا حال كل
خط يخرج فيما بين ح ر و ب ح ل ما شئت حـ ز فهو ظل محض وهذا
الظل فقط هو الذي استعمله اصحاب الاظلال لم يتعدوه ثم انا نخرج
من وراء ب ح خطا ف م موازيا ل ب ر ونخرج ا ح ب حتى يلقياه على ف م ونصل م ح ز
ونخرجهما الى ان يلقيا ا ب على نقطتي ع ص فلان خطي س م فيما بين خطي ح ع و س ح يكون ظلا
في ر س ما يرجح في ذلك كما في الشكلين الاولين ههنا ينتهي اضواء المماسة لكن الى ر ف وكذا
اضواء ر س المماسة لكن لخط ف ر يستضيء بعضه جزئي ا ع ص ب ويكون بعضه خطا ف م على ما
في ترتيب الظل ولا يستضيء كل نقطة من ف ر من كل من نقاط ا ع و لا ص ب لان ف ر هو فيما
ح م و الجزء الذي يلي ع ا الذي هو اصغر جميعها ان يظهر عليه الضوء انما يستضيء الجزء الذي يليه
الذي هو اصغر جميعها ان يشرق منه الضوء ويستضيء الجزء الثاني من ف ر بجزئين من ا ع والثالث
بثلاثة وهكذا الى ان ينتهي الى ف ر بجميع الاجزاء التي يستضيء بها ف ر هو ا ع على النحو المذكور وكذا
حكم استضاءة ر ف بجزء ص ثم ان حصل ف ح ع ر ص وكذا ان يلاقيا في جهة ف ر و فد بين
بتدريج استضاءة ر ف من جزئي ا ع ص فاذا كان ا ع ص متساويين كان الظل في ر ف متشابها
وكذا اشد ولان عدد اجزاء ا ع التي يمكن ان يتأدى منها الضوء كعدد اجزاء ص
فاذا كان اجزاء ا ع عشرة مثلا كان في الجزء الذي
يلي ف عشرة اجزاء من الضوء الخارج من ا ع وفي
الجزء الذي يليه تسعة وهكذا الى ر فيكون الجزء
الذي يلي ر واحدا وكذا يكون في الجزء الذي
يلي ف ضوء واحد من اضواء ص وفي الذي
يليه جزءان وهكذا الى ر فيكون في الجزء الذي
يليه عشرة فيكون عدد الاضواء في جميع نقاط
ف ر على السواء فيلزم من ذلك تشابه الضوء في اجزاء
ف ر وعلى تشابه الظل وكذا لو كان ا ع ص



اما ان يتوازيا او لا فان توازيا فان
ع ص لا يصل منه ضوء الى ف ر كما
في الصورة الاولى

مختلفين سمى الاصل فالظل الذي في ف ر يكون في الاكثر متشابها والذي في كل واحد من خطي
ف ب ف ر مختلفا ومتدرجا وان يلاقي خطا ف ح ع ر ص في جهة ا ب فان كان من وراء ا ب
فالحكم كما مر وان كان على نفس ا ب صار نقطتا ع ص نقطة واحدة ويكون هناك خطان ا ب اللذان
عن جنبي نقطة الالتقاء كا ع ص الا ان جميع اضواء ا ب ينتهي حينئذ الى ف ر وباقي الاحكام بحاله
وان كان الالتقاء دون ا ب كما في الصورة الثانية فالامر كذلك اعني ان ف ر يستضيء بضوء ا ع
بعض على تدريج وكذا يستظل عنهما الا ان خط ص ع يكون مشتركا بين القسمين
اللذين يستضيء بهما خط ف ر في اكثر الاحوال



ظل متشابه وضوء متشابه وكذا ظل وقال
الحاشيه وجميع هذا الظل مخروطا الى الاتساع
حاصل باهر فالظل الذي من وراء حـ ز يكون
مختلفا ومخروطا الى الاتساع وما يلي جسم حـ ز
منه ظل محض وكلما ابعد عن حـ ز صار عن جسمه
ظلا يمازجه اضواء وهو متدرج وما يلي الاوسط
منه اقوى مما يلي الحاشيه والظل المحض كلما تباعد استدق حتى ينتهي عند نقطة ثم ما وراء ذلك
لا يكون الظل الا ممازجا للضوء ووسطه في اكثر الاحوال متشابها والذي عن جنبيه متدرجا فان
وتبين من ذلك ان حـ ز ان كان قطر ثقب كان ما ف ر ضوءا متشابها ممازجا للظل ثم يضعف
عن جنبيه الى ان يحصل الظل المحض فقد يلزم من جميع ذلك ان يكون من وراء جسم حـ ز ظل مجسم
مخروطا الى الاتساع يحيط به سطح محيط نهاية سطح حـ ز المواجه لجسم ا ب وجداني ان توهمنا
خطا يخرج من ط الى وسط جسم ا ب وتوهمنا هذا الخط ثابتا وثلث ا ط ب دائرا حول جسم ا ب و
محورها ان يكون خط ا ط حـ ز دائرين معه حول جسم حـ ز فانه يحدث من وراء جسم حـ ز مجسم محيط باسمه
ما وهو ظل مخروطا الى الاتساع ويكون ما يلي حـ ز منه ظلا محضا ومحيطا به ظل متدرج يمازجه
ضوء متدرج ويكون الظل المحض اسطوانيا ان كان المضيء مثل المظل ومخروطا الى الاتساع ان كان
اصغر ومخروطا الى الحدة ان كان اعظم والظل المشوب يكون ابدا مخروطا الى الاتساع وهذا
المعنى لازم على اي شكل فرض المضيء والكثيف تنبيه وانت فاذا قطع هذا الظل المشوب سطح
جسم كثيف فان الظل الذي يظهر عليه يكون مختلفا وحواشيه متدرجة سواء كان السطح قائما
على سهم المخروط او لا فان كان قائما كان الظل الظاهر عليه اضيق مما اذا كان مائلا وان كان المضيء
مساويا للكثيف او اصغر ظهر على السطح القاطع الظل المحض وكذا ان كان المضيء اعظم والسطح

يقطع الظل المخروط الى الحد واذن فكلما كان السطح ابعد كان الذي يظهر عليه من الظل المحض اضيق
واصغر اقول ولا يخفى ان السطح ان كان مستويا وقائما على سهم مخروط الظل والمخروط قائم مستدير
فان شكل الظل الحادث يكون دايرة وان كان مايلا فيكون قطعا من القطوع اما مكافيا
او ناقصا او زايدا وان كان كريا فتارة يكون سطح قطعه وتارة غيرها وان كان غير ذلك فعلى
اشكال مختلفة وهيات شتى وكذا ان كان الجسم الكثيف طولانيا كالقصبات والجبال
الممدودة مستقيما فانه اذا قطع ظلها سطح مستو ظهر عليه مستقيما وان كان كريا فلا يظهر مستقيما
بل تارة مستديرا واخرى على هيات اخرى وايضا فقد يتعدد اعنى انه ينقسم الى اجزاء بعدد السطوح
القاطعة له فاذا قطعه سطحان متقاطعان حدث فيه تقاطع وادراك ذلك بين
وعلى ذلك تقاس هيات الاضواء الداخلة من الثقوب اذا كان الثقب على شكل الجسم المظل فكل ذلك
تحققه الموفق بادنى تامل قال **الاعتبار** يعمد المعتبر الى خشبة غليظة فيصله في بيت لا
يدخله ضوء اصلا ولا رمح على وجه مرتفعة عن الارض وليكن حيطان البيت اسود اللون غير الحايط المقابل
البياض فان البياض يخفى الظل الرقيق ثم يعمد الى عود دقيق كالخلال ويقابل بها السراج وليكن
بعد السراج عن الحايط نحو ذراعين او اقل وبعد العود فيما بين السراج والحايط معترضا كالمقاطع
للنار وينظر الى ما يظهر على الحايط من ظل العود فانه يجد ظلا عريضا اعرض كثير من العود ثم
ليقدم العود الى السراج فانه يتسع عرض الظل وانا بعده عنه الى الحايط ضاق العرض واذا تامل
حواشي الظل وجدها رقيقة والوسط مظلما وكلما بعد عن الوسط كان ارق واذا كان العود
دقيقا والذبالة طويلة فيكون طول الذبالة اعظم بكثير من عرض العود فاذا توهمنا خطين
مستقيمين يخرجان من طرفي الذبالة اعلاها واصلها الى حسبي العود اعني ان يخرج من اعلى
الذبالة الى اعلى حسبي العود ومن اصلها الى اسفلها فانهما يلتقيان بالقرب من العود فلو كان
الظل هو الذي يحدده الخطان لكان ظل العود ينقطع بالقرب منه وخاصة اذا قرب العود من الذبالة
فلا يبلغ ذلك الظل الى الحايط ولو بلغ لكان اضيق عرضا من العود واذ كان يظهر على الحايط
وهو اعرض من العود فالظل انما هو المخروط الى الاتساع وان اعتبر الظل بعود يساوي عرضه
طول الذبالة وجد مخروطا ايضا الى الاتساع ويظهر في ذلك اذا بعد السراج عن الحايط وكذا
ان اعتبر بعود اعظم عرضا من طول الذبالة ويمكن اعتبار ذلك بضوء الشمس ايضا الا ان ضوء
الشمس لما كان قويا جدا فاليسير منه كثير فاظلال الاجسام الكثيفة يكون حواشيها التي هي
اظلال رقاق خفية عن الحس ومع ذلك فان اراد المعتبر ان يعتبر ذلك بضوء الشمس فيعمد
العود يقابل به جرم الشمس اذا اشرقت على وجه الارض ولتعرف موضعا من الارض اي اللون و بعد

العود عرضا قبالة الشمس فانه يجد ظل العود على وجه الارض اعرض من العود وكلما رفع العود
وبعده عن الارض ازداد الظل عرضا ورقة ولا يظهر شبه الظل الا اذا كان العود بعيدا عن موضع
ظله تاما ورقة هذا الظل فانا سنذكر عليها من بعد وان اعتبر الامر بعود مقتدر العرض فينبغي
ان يباعد عن موضع الظل بعدا كثيرا حتى يظهر المطلوب سوا اعتبر بضوء الشمس او السراج الا ان
الاعتبار بالدقيق اولى وان تعمد المعتبر ان يقع ظل العود عن ضوء الشمس على حايط قايم على وجه
الارض وجد الظل اوسع ما كان يجده على وجه الارض اذا كان بعد العود عن الحايط مثل بعده
الذي كان عن وجه الارض وذلك لان مثل مخروط الظل المذكور على سطح الحايط يكون اكثر
من ميله على سطح الارض فيكون الفصل بين مخروط الظل وبين السطح القاطع اوسع **الحاصل**
فقد ظهر ان الاجسام الكثيفة المقابلة للشمس مخروطات اظلالها المستوية الى الاتساع وكلما تباعدت
عن الاجسام ازدادت سعة لان الشمس اعظم من كل جسم كثيف ارضي عظيم استفاد **برهان اخر**
وايضا فان بطليوس قد بين في المجسطي ان بعد الشمس عن مركز الارض ١٢١٠ مرات مثل نصف
قطر الارض فالظل المحض للعود ينقطع بالقرب منه وليكن عرض العودات وقطر الشمس الذي
يوازيه ح ي ونصل ح ا ي ب وينفذهما فيلتقيان وليكن على ه وليكن مركز الشمس د ونصل
د ه فهو يقطع ا ب وليكن على ح فنسبة ه ح الى ا ب كنسبة ه د الى ح ي ونقطة ه اقرب الى
مركز الشمس من مركز الشمس من مركز الارض عند اعتبارنا
على وجه الارض فه د اقل من ١٢١٠ مرات مثل نصف قطر
الارض فيكون ه د اقل من ١٢١٠ بالمقدار الذي به ح ي ١
وهذه النسبة نسبة ١٢١٠ الى واحد فنسبة ه د الى ح ي اعني
ه ح الى ا ب اقل من نسبة ١٢١٠ الى واحد ولان ا ب عرض العود الدقيق



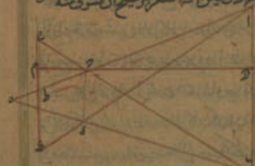
فهو شعيرة تقريبا فيكون ه ح اقل من ١٢١٠ شعيرة فه ح اقل من ذراع لان
الذراع ٢٤٠ شعيرة فاذا كان بعد العود عن موضع الظل ذراعين او اكثر فان موضع الظل
خارج عن نقطة ه التي هي راس مخروط الظل المحض فلو كانت اظلال الاجسام الكثيفة المقابلة
للشمس هي المخروطة الى الحدة فقط لما وجد للعود الدقيق ظل على وجه الارض اذا كان بعده
عن الارض اكثر من ذراع واحد واذا كان كذلك فظل الارض المشوب مخروط الى الاتساع وظلها المحض
في وسط المشوب وما قرب منه من المشوب اكثف مما بعد وانما تباعد الظل المخروط الى الاتساع
وضعف اذا كان المضيء اعظم من المظل فليكن المضيء ا ب والمظل ح ي وا ب اعظم وليكن ا ب ح ي
في سطح واحد ونصل ا ح ب ي ونخرجهما ويلتقيا على ه ونخرجهما من ورا ه ونصير عليهما خطين

عند ذلك الجزء العاشر مخروط الظل المحض يحيط به على تصاريف الاحوال ظل قوي يظهر للحس على كل
جسم كثيف مصادف في ذلك الظل وذلك ما اردناه فيلزم في ظل الارض ان يحيط بظلها المحض ظل
قوي يظهر للحس متى صادف كثيفا تنبيه ثم يقول ان خسوف القمر لا يكون بالظل المخروط الى الحد
فقط بل وبما يحيط به من الظل المتسع ويلزم ايضا ان يكون بعض الظل الذي يقطعه جرم القمر رقيقا
بما نجده ضوءا لوجود ايضا يشهد به لان المعتبر اذا تامل جرم القمر وقت انخسافه يجد بعضه فاترا
بعضها اسود شديد السواد ويجد حاشية السواد التي تلي الجزء الباقي من القمر رقيقة اقل سوادا و
يجد السواد يرق على تدريج واذا انعم التامل ثم كان الذي بقي من القمر جزءا يسيرا فاترا يجده منكسر اللون
غير قوي الضوء وفيما يظهر لهم دليل واضح على ان ظل الارض مخروط الى الاتساع وان ما قرب من الظل
المحض اقوى مما بعد وان جزء القمر الشديد السواد حالة الخسوف هو الذي في داخل المخروط
المتسع اقول وقد شاهدنا خسوفا تاما وكانت زمان مكثه اكثر من ساعة مستوية وكان يقرب
لعقده قليل العرض وسط الليل ولون وسط الخسوف كان ضاربا لم ينته الى السواد وقبل ذلك وبعده
كانت الظلمة ارق على التدريج وبين ان مثل ذلك لا يكون بالظل المحض بل بالمشوب فان قيل
هذا ما قصر ما في الهيئة ان راس مخروط ظل الارض هو في تضاعيف فلك الزهرة والمشوب
المتشابه لا يكون الا وراء الظل المحض قلنا الذي ثبت في الهيئة هو ان الاشعة التي تسم بها سطح
المخروط لو فرضت ذاهبة على الاستقامة لكان كذا لكنك تحققت ان اشعة الشمس اذا وردت
الى كرة العناصر انعطفت فيها واذا خرجت منها انعطفت ثانية وتقلصت مخروطات الابداني
وانتقصت اطوالها على ما مر في الكرة المحرقة فلا يبعد ان يتقاصر طول مخروط ظل الارض فينتهي الى
مقعر الفلك حتى يكون راسه فيما دون ابعد بعد القمر وعند حلوله اوجه ينخسف القمر احيانا تاما
في ابعاده البعيدة عند حصوله في الوسط بالمشوب المتشابه بحيث هو فوق مخروط ظل الارض المحض
وسيعلم ان لا شعاع الشمس انعطافات كثيرة في كرة العناصر ايضا فلا يتأتى قصر من ما ذكرنا وما
ذكر في الهيئة قال فقد انبأ على حسن كيفية جميع اظلال الاجسام الكثيفة وتلك ما قصدنا اما قول
واذ قد تبين هيئة ظل الارض وهي انه مخروط مستدق قاعدته الدائرة التي هي الفصل بين جزئها
المستضيء والمظلم وراسه وراء حدود مرات القمر من منطقة البروج وهو ظل محض متشابه و
يحيط به مخروط اخر يتسع على تلك القاعدة وهو ظل مشوب بالضوء واجزاؤه الطولية مختلفة
لرقته فما بعد من القاعدة ارق مما قرب وكذلك اجزاؤه العرضية مختلفة فما قرب من الوسط اقوى
ظلامه ابعد وهي تنقسم طولا الى ثلث طبقات طبقة تلي مخروط الظل المشرق ويظهر للبصر كالظل
المحض وكلما ابعد ازداد عرضا وتقدم بعد انعدام المحض وطبقة مما يلي الضوء ويظهر للبصر كالضوء

موازيين لخط ح ط خارج ط ك لم هي ح وليكن ا د ابعد عن ح ر ك من ح ط ونصل ح م م وننفذهما حتى
يقطعا السطح على س ي وكذا نصل ط ع د ر ونخرجهما الى ف ص وقد تبين ان ح ط يستضيء بضوء تي
ا ف س كر ويستظل عن ق س ر ا وكذا م يستضيء بضوء ثي ا س ص ويستظل عن س ص ا وخطا
اس ص لعظم من ك س كر وس ص ا اصغر من ق س فانا فالضوء المشرق على م د اكثر من المشرق
على م د اكثر من المشرق على ح ط فظلام د ارق من ظلام ح ط ٥ فاما ظل ح ر فليس يدل على جميعه
خصوصا في ضوء الشمس لان الجزء الذي يلي ح يشرق عليه ضوء كثير ويستظل عن جزء يسير فلا يظهر الظل
الذي فلا يظهر من ظل ح ر الا بعضه وهو الذي يلي ح وكذا لا يظهر من ظلام م ك الا البعض الذي
يلي م ٦ وليكن القدر الذي يظهر عليه الظل من ح ر هو ح و فاقول ان الجزء من م ك الذي نسبته
الى م ك كنسبة ح و الى ح ط يكون ظله ارق من ظل ح و ونصله فالى م ك كنسبة ح و
الى ح ط يكون ظلمه ارق من ظل و ح ونصل ر و ونخرجه حتى يلقى م ك على ح



فنسبة م ح الى م ك كنسبة و ح الى ح ط ونصل
و م ح وننفذهما حتى يلقيا السطح على س ر فلان
د ابعد عن ا س من ح يكون ر د اعظم من ا س ر و س
اصغر من س ب و م ح يستضيء بضوء ا ر ويستظل
عن ر ب و ح يستضيء بضوء ا س ويستظل عن س ب
فالضوء المشرق على م ح اكثر من المشرق على ح و فظلام ح ارق من ح و
وليكن ح ح مثل م ح وهات مثل ح و فيكون ظل ح ح شبيها بظلام ح وظل ط ت
شبيها بظل ح و فهذا الظل كلما ابعد عن الظل كان ارق فاذا كان السطح الذي يظهر عليه الظل
عن الظلال من راس مخروط الظل المحض وذلك ما اردناه ٧ وبعيد الصورة ونعلم على ح ء نقطة
كيف ما اتفق ونخرج عليها خط ح ط موازيا لخط ولكن ا د اصغر حتى يصح ان يشرق منه الضوء



ونصل ح م ونخرجه الى ان يلقى ح ر على م فلا
يشرق على م ر ضوء الا من ا د الذي هو في غاية
الصغر ويكون مستظلا عن د ب واذا كان
جسم ا ب هو الشمس فلا يكون لا د نسبة
محسوسة عند د ب فليس يظهر الضوء
الذي في م ر فيظهر فيه ظل محض وكذلك يلزم في الجزء الذي يلي م ر من ر ح وكذلك الى ان ينتهي
الى جزء يشرق عليه الضوء من جزء محسوس النسبة الى بقية جرم الشمس فعند ذلك يمكن ان يظهر الضوء

المحض كلما بعد ازداد عرضا وطبقة متوسطة هو الظل المشوب المحسوس فليعلم ان الهوا الذي يلي الارض
فيه كثافة ما ويجب لذلك ان يستضيء بضوء الشمس والكواكب والنيران كما تبين في مقالة الضوء فتقبله
لونا او نحو الطه اجزاء هبائية ارضية كالغبار واجزاء مائية مشفة كالبخار ويكثر ذلك تارة ويقل
اخرى فاما الطبقة المجاورة للبر ففي اكثر الاوقات لا يخلو عن الغبار ولونها الى الحمرة ما هو كلون
التراب وهو يقل ويكثر والطبقة التي فوقها لا يخلو عن اجزاء يضرب الى البياض لصفائها وشفيفها
وانعطافات الاضواء فيها وانعكاساتها عنها وهي ايضا تكثر وتقل وجميعا معا كرة النسيم والهواء
الذي عدا هذه الكرة ليس فيه كثافة اصلا فلا يظهر فيه الضوء البتة والشعاع اذا اشرق
متلونا استصحب لونه الى حيث انتهى فكرة الغبار فات ظل متلون بلونها وظلها المشرق نحو الطه
جرم ظاهر ولا يكون يميزه اظلال اجزائها المشوبة المتكاثفة بمحيط المخروط ظل الارض المستدق
وحواشي مخروط ظل الارض المحض فيتضوء بالضوء العرضي الصادر اليها من ضوء الشمس المحيط بها عن
ظل كرة الغبار ويكون مستديرا ما الى جرم ما الى مخروط الظل المستدق فيتسم قسمين ظل لا
شوب من الاضواء العرضية وظل مشوب بها والاجزاء الطولية من المشوب القريبة من القاعدة اشد ضوءا
من البعيدة لكان قوة ضوء الشمس القريب من القاعدة لقربه من جرم الشمس كما تبين بعد في مقالة
صورة الكسوف وايضا لزيادة كثافة الهواء القريب من الارض وكذلك الاجزاء العرضية القريبة
من سطح المخروط اشد ضوءا من البعيدة فكلما ازداد استدادا ازداد عرضا ورقة فاجزاء التي تلي الظل
المحض فيها انه سواد ويتدرج نحو السطح الى حمرة ثم الى حمرة ومحيط مخروط ظل كرة الغبار ثم
مخروط ظل كرة النسيم المستديرين ولان الارض محيط بها طبقات الهواء الكثيف يخلص ضوء
الشمس الى وجه الارض اصلا والواصل انما هو ظل كرتي النسيم والغبار لاستنادة فيهما وهو الى
وجه الارض متفاوتة الاستنارة فيهما مختلفة المقادير فان مقدار الشعاع الذي يستدير فيهما وهو عمود
على سطح الارض اقل ما يليه ويتزايد الى ان ينتهي الى الاشعة المماسة للارض والذي يتلوها
وهي اعظم الاستدادات ثم يتناقص الى ان يماس كرة النسيم فيخلص الضوء عن شوب الظل فاضوا
الشمس على وجه الارض مختلف وكذلك عند الابصار فانا ما نرى مخروط الظل على وجه الارض
اخر الليل فاول ما يشاهده البصر الضوء العرضي المحيط بطرف العمود الخارج من البصر الى سطح مخروط
الظل ثم يمتد طولا ويستدق اعلاه ويستعرض قاعدته ويكون ما يلي الافق مظلما لسببين احدهما
بعده عن البصر كما ذكر في الهيئة والثاني وهو السبب الاقوى ان الهواء الذي عند الافق اغلظ
واكثف فالضوء من وراء الاجسام الى ان يقوى فيظهر ذا عرض ثم يزداد العرض ويمتد ثم
يظهر القسم ثم الحمرة ثم يطلع جرم الشمس ويكون ضوؤها الى الحمرة ما هو فاذا وقع على جسم يلي اللون

من السحاب والجبال والجدران ظهرت عليه الحمرة ويقدر ما يرتفع نقل ويرق ظل الطبقتين الى ان
يتوسط السماء وذلك اصفى ما يكون من ضوءها وعند ذلك اذا كان الهوا صافيا فانه لا يظهر من
الهوا لون للبصر سوى البياض الرقيق الذي هو ظل كرة النسيم والحمرة الرقيقة التي هي ظل
كرة الغبار والضوء الضعيف جدا اشبه بالظلمة فلذلك يرى منه زرقة كما في اصول الذنابر ولا
حاجة الى القول باختلاط صورة ذلك الضوء بالظلمة التي في العصبة المشتركة كما قيل لانه
وذلك ان كيفية الحاسة لا يجوز ان يصير كيفية المحسوس بل الواجب ان يكون مجردة عن متقا بلات
جنس الكيفية المحسوسة حتى يدرك محسوساتها صحيحا كما في الرطوبة العديمة للذائقة ونحوها
ويمكن ان يقال ان الزرقة لون موجود في الهوا ويشرق على ما يقابلها ايضا ويظهر عليه الاعتبار
يدخل المعتبر بيتا مظلما في سطحه ثقب مقتدر السمسم قريب من موضع المعتبر وقد اشرقت الشمس
عليه فيتمد ثوبا احمر اللون جرم مشرق فيشد طرفه في موضع من السطح ويعلقه في الثقب مقابل
الشمس حتى يظهر ضوء الشمس النافذ في الثقب على الثوب وينقطع عن الارض ثم يقابل الثقب
والثوب بجسم ابيض ويدنيه الجسم والضوء المذكور عمودا مقتدر الغلظ ويقرب جدا من
الجسم فانه يرى ظلا للعمود على الجسم ثم اذا ابعده قليلا عظم عرض الظل وانقسم طولا الى ثلثة
اجزاء فالجزء الذي يلي الثقب ازرق كزرقة الهواء والجزء الذي يلي ضوء الثوب احمر كحمرة الثوب
والوسط ظل محض ثم يزيد عرض الجزئين وينقص عرض الوسط بحسب ما يزداد بعدا عن الجسم حتى
يفنى الظل المتوسط ويبقى ظلان متجاوران فالذي يلي الثوب ظل احمر والاخر ظل ازرق ثم
ينفصلان ويصير ما بينهما ضوءا شبيها بما يحيط بهما وكذلك يزدادان رقة الى ان يضمحلا فتبين
من ذلك ان اللون الموجود في سطح الجسم هو الممتزج من زرقة الهوا وحمرة الثوب والظل الاحمر
هو الحادث من الهوا لان زرقته ينعدم فيظهر في موضع الظل الحمرة ناصعة والظل الازرق
هو الحادث من الثوب كذلك ويشهد لما ذكر في سبب زرقة الهواء ان الضوء اذا دخل من ثقب
ضيق في بيت مظلم واستضاء به الهباء حدث في ذلك القدر من الهواء زرقة ما وضعف
ويقوى بحسب كثرتها وقلتها وكذلك يمكن ان يقال ان صورة الظلمة امر موجود كاللون ويتعدى الى
ما يقابل المظلم ويرد الضوء الاعتبار يحرق المعتبر ثقبا ضيقا يفضي الى بيت مظلم ويقابله
موضع مظلم جدا فيرى الظلمة كما هي ثم يتحرى ان يكون حواليه جسم متلون بلون مشرق مقتدر
السعة او اجسام كذلك فيكون الثقب غير بعيد منها ويقابل الثقب من داخل جسم نقي اللون على
بعد معتدل من الثقب وقد اشرق الشمس على الاجسام المحتفة بموضع الظلمة ثم يتامل فانه يرى على
الجسم المقابل للثقب صورة مضيئة في مقابلة الاجسام المضيئة وعلى الوان واشكال شبيهة بالوانها

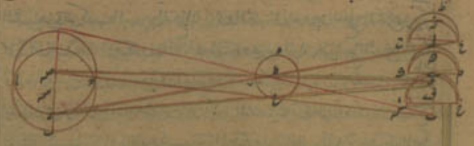
واشكالها وفي وسطها صورة مظلمة تشبه شكلها شكل السطح المظلم وتحرير هذا الاعتبار ودلالته
على المطلوب بعد الكلام على صورة الكسوف الذي يتلو هذه المقالة وايضا فان الشمس اذا اشرقت
على وجه الارض في جو صاف من الهواء واعترض قطعة عظيمة من السحاب مظلم جدا بعيد عن جرم الشمس
قد احد بسبع الظاهر من الفلك فاكثر او قطع مظلمة متفرقة جملتها على ما ذكر فان ضوء الشمس على
وجه الارض حينئذ يكون مشوبا بظلمة كضوئها عند حصول الكسوف عليها واذا كان جميع الهواء صافيا
او السحاب ابيض اللون كان الضوء صافيا جدا فتبين من ذلك ان صورة الظلمة ترد مع الضوء
كصور الالوان ويمكن ان يجاب عن ذلك بان الصورة الظاهرة ليست موجودة واردة بل انما هي انتفاء الضوء
عن الموضع المقابل للظلمة انتفى عن موضع صورة الجسم في العصبة فبقي الموضع من العصبة على كيفيته
وهي الظلمة المدركة فان قيل ما ذكر يقتضي ان يكون لون الاسود الحالك كالدخان الذي يجتمع من
السرج في الاجسام المنكب عليها ايضا كذلك قلنا الاستلزام ممنوع والامكان ثابت **فائدة** زرقة
الهواء اقوى من الالوان الترابية بل كثير من انواع الحمرة والخضرة وذلك لانا اذا نظرنا في ما
قليل السمك يظهر للبصر ما في قراره وكان متلونا باحد المذكورات او خالط الماء ذلك اللون كماء
الربيع والاجام وكان ساكنا وسطحه فسيحا فانا اذا قربت منه ادركت لون الماء او ما في قراره
فلم ندرك لون السماء بالانعكاس فاذا اخذت تتباعد عنه احدث يظهر قليلا لون السماء ويخفى اللون
الاول الى ان يصير البعد متفاوتا فيدرك الزرقة خالصة من غير شوب ولم يعرف ذلك لان الزرقة اقوى
لكن اذا كان اللون قريبا من المبدا يقهرها فاذا ابعد قهرته على فضل بعدها وانعكاسها وقد راى
هذه الكيفية من النظار وهذا مما يدل قطعا على ان الزرقة لون موجود فان قيل لم لا يكون ذلك
لضعف الضوء واللون قلنا لانا ندرك حينئذ لون الجسم الذي يتصل بالماء من الجوانب ولون
الماء ولا ندرك من الماء الا لون السماء ثم لما كان مسافات امتداد الاشعة الى البصر من اجزاء كرة النسيم
مختلفة ما يلي سمت الراس منها اقصر وما يلي الافق اعظم كانت الزرقة المدركة فيما يلي السمت الراس
اصفى واقرب الى الاظلام منها فيما يلي الافق فان كان في الهواء اجسام غليظة كالبخار والدخان
واشرق الضوء عليها احدث بحسب اجزائها في الغلظ والرقة والصفاء والكدورة الوانا كالوان السحب و
غيرها فان قيل اذا كان زرقة الهواء حادثا من ضوء الشمس الاولي وضوء الصباح والشفق من ضوئها
الثانوي فكيف كشفها ضوء الصباح والشفق قلنا لان زرقة الهواء ادق لونا واضعف من ضوء العصر
انعطاف اشعة الشمس لانا قد شاهدنا مرارا ضوء الشمس وقت الاصفرار على الجدران بعد وقوع
الامطار وانقشاع السحاب فوجدناه متلونا لونا ناصعا زرقة بخلافه اذا لم يقع مطر فتقضي
الحدس انما يكون لاحاطة البخار الغليظ بالافق وخلو الهواء عن الاجزاء الكدرة اما الاول فمقتض

انعطاف ضوء الشمس الى وجه الارض موجب ضعفا وتلونا الى الحمرة كما يشاهد في حواشي
المنعطفات لان ضوء الشمس اطراف النهار انما يرد على انعطاف عظيم مكرر كما تقرر واما الثاني
فيقتضي قوة اللون وصفاءه ولعل الذي يرى في اوقات الغبار من اللون الكدر انما هو لذلك
اللون الصافي وتكدره بالغبار وانما وقع التعويل في امر الاصفرار على الغبار ظاهر الان دون
المرئي الا انا لتحقيق ما ذكرناه والله اعلم بالصواب **الحاصل** مخروط ظل الارض يتوسطه ظل لا
يشوبه ضوء من اضواء الشمس ثم يحيط به طبقة مخروطية هي ظل يشوبه ضوء مع شيء بياض ثم
طبقة اخرى يشوبها ضوء مع شيء صفرة ثم طبقة اخرى يشوبها شيء حمرة ثم طبقة اخرى هي
ضوء الشمس الاول يشوبه ظل كرة الغبار مع حمرة قوية ويظهر ذلك على صفحة القمر عند خسوفه في الضوء
بعد ذلك بعيد وضح النهار وان كان فيما اختلاف ايضا بحسب اختلاف ظلي كرتي الشمس والغبار
ولا شك ان الوان جميع الطبقات تتداخل الاخرى فيمتزج ويكون الظاهر هو الغالب وهذه
الالوان المذكورة في كرة النسيم لما كانت حدوثها من الشمس فهي بدورها على كرة النسيم يدور ان
الشمس فاذا ادا البصر اها في الجهة التي يحصيها واذا وقعت على كثيف رويت عليه فهذا
ما تقرر من امر كيفية ضوء الشمس في اجزاء الهواء والله اعلم **وهم وتنبيه** القول بان سبب اشتداد
الحر اواسط النهار وفي الصيف وضعفه اواخره وفي الشتاء انما هو بتقارب الخطوط المنعكسة و
المستقيمة وتباعدها لكونها الزاوية بين خطي الاستقامة والانعكاس حادة تارة والى الانفراج
اخرى وهم قال صاحب الشفاء رحمه الله والذي يقال من امر الثقات الاشعة ورجوعها على زوايا
حادة ومنفرجة اخرى فهو تشبيه لا حقيقة له واقول في بيان ان الارض بره وبحره فاما البر فسطحه
ليس بصقيل جلي حتى تاتي فيه ما ذكر بل سطحه بجملته خشن واما اجزاؤه الملس فاكثرها صغار جدا
نستويها مختلفة الاوضاع ليست على استواء بسيط واحد ومستديرا انها هي من كرات صغار
جدا فضوء الشمس على هذه المرايا بحسب وقد بينا انها مختلفة خارجة عن الضبط واما البحر
فسطحه في اكثر الامر متموج فهو خشن مركب من اجزاء صغار صقيلة على انها امر من اجزاء البر و
جميعها محدبة او مقعرة وليست للاجزاء المحدبة والمقعرة في الجهات نظام والضوء المنعكس عن المحدبة
يتفرق وعن المقعرة يجتمع بالقرب ثم يتفرق وحد الاجتماع مختلف بعده عن السطح الصقيل بحسب اعظم
استدارة التقعير وصغرها على ما تقرر في موضعه من مباحث الانعكاسات فالضوء المنعكس عن
سطح الماء ايضا لا ينضبط حاله فلا يكون بين الاشعة المستقيمة والمنعكسة كلها وضع واحد حتى
يوجب على زعمهم تشابه الحر قوة وضعفا في جميع اجزاء الهواء وايضا فان سطح الارض لو صح عنه
الانعكاس كما ذكروا لكان اما مستويا او كريا محدبا او قطعا من المستوي والمحدب والمقعر وانما

اشرقت الشمس عليها فكل نقطة في الهواء داخل مخروط الاستقامة المتشكل بين الشمس والارض
يعد اليها شعاع مستو ينعكس على ما تقرر في موضعه فيجب ان يسخن الجو في جميع اجزاء الجو من اول النهار
الى الجزء الذي يليه الا ما يوجبه الدوام فيجب ان تكون الساعة الاخيرة من النهار احر اوقات اليوم ولا
يقال ان انفراج الزاوية بين الخطين توجب قوة الحرارة لان ذلك يوجب قرب اتحاد وضع
الخط المنعكس من المستقيم فيكاد ان يكونا على استقامة واحدة فان هذا القياس يتعرى ولم
يشهد على النتيجة تجربة ولو سلم ذلك ايضا يوجب ازدياد الحرارة في طرفي النهار دون وسطه وفي
الشتاء دون الصيف هذا فاما السبب المحقق لذلك والله اعلم فهو ان ضوء الشمس لا يزال ينعطف
في اجزاء الهواء بعد الورود عن الفلك على هيئة الانعطاف من الالطف الى الاغلظ الكرى المحدب
فيحدث من الانعطاف مخروط الى الحدبة فاذا وافى كرة البخار وهي اغلظ انعطف ثانيا الى الحدبة
ايضا بمخروطه الاذهب ويكون اواسط المخروط الذي هو اواسط النهار اقل انعطافا فيكون اقوى
وحواشيه اضعف في تغير اللون في الحواشي الى حمرة وكونه هي التي تسد وسط في النهار وقد مر مفصل
ذلك في ذكر الصبح والشفق واما ازدياد الحر بعد الزوال وفي اوائل الاسد فهو لدوام تاثير
الضوء في الجو فهذا ما حضر في هذا المقام والله الموفق للصواب تحرير في الصورة الكسوفية
وهي خمسة مقاصد مقدمة قال رحمه الله قد يوجد صورة ضوء الشمس وقت كسوفها اذا نفذ
من ثقب ضيق مستدير وانتهى الى سطح مقابل للثقب هلاليا اذا كان الجزء الباقي من جرم الشمس هلاليا
ولم يستغرق الكسوف جميعها ولا يوجد مثل ذلك عند خسوف القمر اذا كان الجزء الباقي منه هلاليا
ولا في اوائل الشهور واواخرها بل يوجد ضوء ابدا مستديرا اذا كان الثقب مستديرا ان كان ضيقا
الجزء الهلالي من الشمس الواقع على السطح المقابل انما يكون هلاليا اذا كان الثقب ضيقا والى حد
من السعة وكلما وسع تغيرت صورته الى ان تبطل هلاليته ويصير مستديرا او يوجد صور اضواء
الشمس النافذة من الثقوب الواقعة على السطوح الموازية للثقوب على اشكال الثقوب اذا كانت
واسعة والقمر على اشكالها سواء كانت واسعة او ضيقة ولما كان الامر كذلك بدا لنا ان نبحث
عن السبب الموجب لذلك فنقول اذا كان الثقب مستديرا او يقابله من ورائه سطح مواز لسطحه و
يكون الواصل بين مركزي الشمس والثقب عمودا على السطحين فانه يتشكل بين كل نقطة من الجزء الهلالي
من الشمس وبين دائرة الثقب مخروط ضوئها وينفذ الى السطح ويقع عليه على شكل دائرة فيحصل في
السطح الموازي اضواء مستديرة متراصة متداخلة لا يتميز بعضها عن بعض وجملتها يكون متشابهة
محيط بها ظل اعضاء الجسم الكثيف المحيط بالثقب ويتشكل ايضا بين الجزء الهلالي وكل نقطة من سطح
الثقب مخروط ضوء قاعدته الهلال واذا جاوز الثقب حدث مخروط مقابل له واذا

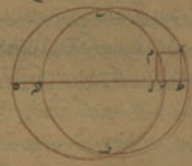
وقع على السطح فانه يظهر عليه هلالي الشكل ايضا وشبيها بالجزء الهلالي الذي يلزم من تقابل المخروطين
فالضوء الحادث على السطح مركب من اهلة مضيئة متصلة متداخلة متساوية كلها كما انه مركب من دوائر
كذلك فمحيطه مركب من محيطات القسي المحيطة بالاهلة فكل مخروط يخرج من جميع الهلال المضيء
الى نقطة من الثقب يحيط به سطحان احدهما يتحدب من محدب الهلال والاخر يتقعر من مقعره و
القوسان من دائرتين متساويتين لان دائرتي محيطي النيرين اذ ذاك متساويتان وقد بين ذلك
اصحاب التعاليم فاذا قطع السطح الموازي المخروط المقابل كان الهلال الحادث عليه يحيط به
قوسان من دائرتين متساويتين فيكون سهم السطح المحدب من المخروط المتشكل بين الجزء الهلالي
وكل نقطة من الثقب ينتهي الى مركز محدب الهلال الحادث وسهم السطح المقعر ينتهي الى مركز مقعره
ويكون محدب الهلال الحادث في ضد جهة محدب الهلال المضيء فلنا نتوهم خطا يصل
بين طرفي الهلال الحادث وننصفه ونخرج من المنتصف عمودا فانه يمر بمركزي قوسيه ويكون هذا العمود
مع سهمي السطحين المحدب والمقعر في سطح واحد اذا انبسط فقطع سطح الهلال المضيء ومر بمركزي قوسيه
ايضا ولكن الهلال المضيء يحيط به قوسا ا ب ج ا ء ج ومركزاهما ه ز والمحدب ا ب ج ونصل ا ج و [illegible]
الثقب ح ومركزها ط والهلال الحادث من المخروط المتشكل بين الهلال المضيء ومركز الثقب هو
ما يحيط به قوسا ك ل م ك ه م والمحدب ك ل م ونصل ك م ولكن منتصفه ق و العمود الخارج من
ق عليه [illegible] ونخرجه في جهة ق الى [illegible] على ق [illegible] فيهما السطحين
ينتهيان الى [illegible] ولكن قطر الثقب الذي يحدثه السطح الذي فيه [illegible] السطحين ح ط [illegible] الخط
الذي يحدثه في سطح الشمس [illegible] ونخرجه ينتهي الى [illegible] ونصل [illegible]
ينتهي الى [illegible] ونسبة [illegible] فنقول اولا ان كانت نسبة نصف قطر الثقب الى نصف قطر
الشمس اعني [illegible] كنسبة البعد بين السطح الموازي والثقب الى البعد بين السطح والشمس اعني [illegible]
الى [illegible] فان [illegible] وذلك لانا نصل [illegible] ونخرجه الى ان يلقى سطح الشمس على نقطة
[illegible] خارجا عن [illegible] ويكون نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى الخط الذي يتصل بين [illegible]
الخط الذي [illegible] وينتهي الى [illegible] فيكون المنفصل [illegible] اقول وذلك لان نسبة [illegible]
الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] وهو كنسبة [illegible] الى [illegible] فيلزم المطلوب ولو نسبة [illegible] الى [illegible]
مؤلفة من نسبة [illegible] الى [illegible] اعني نسبة [illegible] الى [illegible] ومن نسبة [illegible] الى [illegible] اعني نسبة [illegible]
الى [illegible] بالفرض والنسبة المؤلفة من نسبة [illegible] الى [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] هي نسبة [illegible]
الى [illegible] فنسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] اعني [illegible] الى [illegible] ونصل [illegible] فيكون في
السطح المقعر الذي قاعدته قوس [illegible] وراسه [illegible] فاذا اخرج انتهى الى نقطة [illegible] ويكون نسبة [illegible]

الى ص ر كنسبة ف ط الى ط ص التى كانت كنسبة ف ت الى ص ر فخط ف ت مثل ف هـ و يلزم من هذا
البرهان انه اذا كانت نسبة قطر القمر الى قطر الشمس اصغر من نسبة البعدين فان ف ت يكون
اصغر من ف هـ و اذا كانت نسبة القطرين اعظم من نسبة البعدين فان ف ت يكون اعظم من ف هـ
فكلما اعظم البعدين انقلب السطح الموازى صغر ف ت حتى يصير اصغر من ف هـ و يصير مركز هـ م
داخل القوس المقعر الحادث من نقطة ح و اذا قرب السطح من الثقب صار مركز قوس ح هـ م على الخط الذى
فى وسط الهلال الحادث من نقطة ح و هذا الهلال محيط به قوسان محدبة و مقعرة و ت مركز
و يكون ص ح ت سهم السطح المقعر الذى ينتهى الى ت و اذا وصلنا و ح كان فى السطح المقعرة و ينتهى الى
النقطة من القوس المقعر التى هى المنصف بين ف ت و سطح المخروط و نسبة الخط الذى بين هذه
النقطة و ت الى ع ص كنسبة ت ح الى ح ص و هى نسبة ف ت الى ح ص فخط ح ينتهى الى نقطة ف من القوس
المقعرة من نقطة ك و يكون المحدبة من دائرة تساوى المقعرة فليكن المقعرة ش ف خ و ف ت مثل
هـ ف و ك مثل هـ ت المحدبة و نقطة ت فليكن القوس ى ك خ و اذا وصلنا نقطتى ا ح بنقطة ح
و امتدا فانهما ينتهيان الى نقطتى ش خ و نصل ش خ فنسبة ش خ الى ا ح كنسبة البعد الى البعد
اعنى نسبة ح الى ح ى و فصل الى ط ص و ف ت الى ص ر و كذلك نسبة هـ م الى ا ح ملك النسبة
يتوسم الهلال الحادث من نقطة ط فيكون مثل الهلال الاول و بعده عن الهلال الاوسط بعد الاول
عن الاخير و الوضع و القدر كما مر و لنحط بر قوسات ظ ع ث ش ع و الاولى محدبة و يخرج ت ك حتى
يقطع القوسين على ظ ق و نصل ش ع فيكون مثل هـ م فكل نقطة من قوس ا ح اذا اخرج منها خط الى
ط انتهى الى نقطة من خط هـ م و يكون تلك النقطة مركز الدائرة التى يحدث على السطح من قطعة
المخروط المتشكل بين تلك النقطة من قوس ا ح و محيط الثقب و كل نقطة من قوس ا ب م اذا اخرج



خط الى ط فهو ينتهى الى نقطة من قوس ش ك م و يكون مركز الدائرة الحادثة على السطح من قطعة المخروط
المتشكل بين تلك النقطة من قوس ا ب م و محيط الثقب و كل نقطة من قوس ح هـ م هى مركز الدائرة
مضيئة محيطها ينتهى الى قوسى ش ف خ ث ق ع و كل نقطة من قوس ح ك م هى مركز دائرة مضيئة
محيطها ينتهى الى قوس ش ى خ ث ظ ع اخرى كل دائرتين متساويتين و ليكونا ا ب م ه ب م

يخرج فيما بينهما خط مستقيم موازٍ للواصل بين مركزيهما فانه مثل الخط الذى يصل بين مركزيهما
فليكن مركزاهما ح ط و نصل ح ط و ينفذ فى الجهتين الى ه ا و ليقطع محيط ا ب م على ا هـ
و محيط ه م ح على ن ه و يفرض على دائرة ب ه ه نقطة ك كيف اتفق و يخرج م ك موازيا
لاح ط فيقطع دائرة ا ب م و ليكن على ل



و يخرج من ك م عمودى ك م م ل فيكونان
متساويين و متوازيين و كذلك ح م
ط ك و كذلك قوسا ا ك م و سهماك
ل ر و ك م مشترك فـ ا ر ك ك متساويان
فـ ا ر مثل ح م و ا ح مثل ط ك و ح م مشترك
فـ ا ر اعنى ك م مثل ح ط الذى بين المركزين و ذلك ما اردناه T و اذ قد تبين ذلك فلنعد
الى الشكل الاول فنقول اذا كان نسبة القطرين كنسبة البعدين فان الضوء الحادث على
السطح من الثقب يكون هلاليا و ذلك لان خطوط ظ ع و على خط ا ك م ش خ ث ع مارا
بمراكز القسى فينصفها الخطوط و ليكن ر منتصف ش خ و نصل ك ش فيكون موازيا
لـ و ر لانه و ساو لـ ش ر و موازله و ك ش موازلـ ر ف و مساوله لكونه مثل ف ت الذى
بين المركزين و كل نقطة يفرض على قوس ك هـ م و يخرج منها خط الى قوس ش ف خ موازيا
لـ ر ف فانه يكون مثل ر ف و كذلك قوسا ك م ش ى خ و قوسات ق ر ع ك هـ م و قوسا
ث ظ ع ك ا م و نصل ك ث فيكون مثل ق ر هـ و موازيا له فـ ك ث مثل ك ش و هما متصلان
على استقامة و كذلك اذا وصلنا م خ م ع اتصلا على استقامة و كان م المنتصف فيجعل ك
مركزا و بعد ك ش دائرة فيمر بنقطة ث و كذلك يجعل م مركزا و بعد م خ دائرة فيمر بنقطة
ع و دائرة ش ر ث يقاطع دائرة ث ظ ع لان دائرة ش ر ث يماس خطا ث ع لان ك ث عمود
على ث ع الذى يقطع دائرة ث ظ ع فيحصل عند نقطة ث زاويه ما بين الدائرتين و كذلك
دائرة خ ع يقطع دائرة ث ظ ع و يحصل عند ع زاوية ما و نصل ى ث فهو يقطع قوس ك ى
و ليكن على غ و يفرض على قوس غ ى نقطة فيما بين غ ى و قريبة من ى و ليكن ص فيكون
الواصل بين نقطتى ص ث اصغر من ى ث لانه اقرب الى ث ع و يخرج ص موازيا لـ ى ث
فيكون مساويا له فهو اعظم من الواصل بين ص ث فاذا جعل ص مركزا و بعد ص ى
دائرة كان محيطها خارجا عن ث فهى محيط بالزاوية التى عند ث و كذلك كل نقطة من قوس
ى غ اذا كانت قريبة من ى فان الدائرة التى يكون هى مركزها تقطع الزاوية ث و هذه الدوائر



متراصه متساوية طرفي قطر واحد من كل منها ينتهي
الى قوس ش ظ ع والطرف الاخر الى قوس ث ح خ
فمحيط كل منها يقطع قوس ث ظ ع ويكون بعض
محيطها خارجا مما يلي ث والبعض داخل القوس
الى ان ينتهي المركز الى ذ فيكون دايرتها منطبقه
على ث ظ ع وكذا الدواير التي تكون مراكزها على قوس
ذ م يقطع قوس ظ ع ويكون بعض محيطاتها خارجه
عن القوس وبعضها داخله وجميعها يحيط الزاوية التي
عند ع وهي متصله فيعرض من اتصال هذه الدواير ان
يكون الضوء مستديرا من لدن نقطه ث الى نقطه ظ او
كذلك الى خ وحتى محيطات جميع الدواير الى قوس
ث ح خ فيفصل الضوء من قوس ث ظ ع الى قوس ث ح خ
الحاصل فمحيط الضوء الحادث يكون مستديرا اقول يريد
محيط التحديب ولا يكون من داير واحد لانا نخرج ح ك
في الجهتين حتى يقطع محيطي ث ع ح خ على نقطتي
ا ب مثلا فيكونان على محيط الضوء الحادث وكذا نقطتا
ظ ا ث خ ويكون جزء ا ظ ب قوسا من داير مركزها ع
وجزء ا ث قوسا من دايرة ث ع وجزء ب خ قوسا من
داير ع خ قال وبوجه اخر لما كانت المخروطات
التي تخرج من الهلال المضي الى محيط الثقب
متصلة والضوء الذي في محدب الهلال
الحادث هو الذي يخرج من قوس ا ب ح
والواصل بين س ونقطه من محيط الثقب هو الذي
ينتهي الى مركز قوس محدب الهلال الحادث من تلك النقطه فالمخروطات المتصلة التي رؤوسها على
محيط الثقب هي بمنزله مخروط واحد قاعدته الهلال المضي ورأسه قد دار على محيط الثقب
دوره تامه وطرف سهمه يتحرك معه على محيط داير موازية للثقب فالهلال الحادث يتحرك الدايرة
المذكوره فمحدب الهلال الحادث يرسم دايرة موازيها وهذه الدايرة هي محيط الضوء الحادث

اعني المحدب منها لان هذه الدايرة لا يرسمها خط واحد من الخطوط التي في سطح المخروط المحدب
المضي لان راس المخروط اذا تحرك على محيط الثقب يحرك كل خط في سطح المخروط على محيط الثقب
ويحرك اطراف جميعها على محيط داير في السطح فالخط الخارج من ح الى خ ينتهي الى ح ثم اذا تحرك
راس المخروط الى خلاف جهة ق يحرك طرفا الخط على محيط س ث فاذا انتهى راس المخروط الى ع
انتهى راس المخروط الى ح انتهى الطرف الى ث والخط الخارج من ا الى ح ينتهي الى خ ويحرك حول محيط الثقب
وطرفه على محيط خ ع الى جهة ش وينتهي الى ع واذن يكون هلال ش ظ ق ثم اذا تحرك راس المخروط
من ه يحرك طرف الخط الخارج من ح على تمام داير ث ثم ث داخل الضوء فيما بين قوسي ث ظ
ع ش ح خ ويحرك طرف الخط الخارج من ا على قوس ع خ تمام الدايرة د وفي هذه الدورة يتحرك
ساير الخطوط الخارجه من قوس ا ب ح على دواير متساوية مراكزها على قوس ق ك م وهي يقطع قوس
ث ظ الحاصل فقد تبين ان الهلال الحادث اذا دار يحدث محيط داير صحيح الاستدارة من
حركة خط واحد بل من حركات خطوط كثيره متبدله وتبين الوجهين ان محيط الضوء الحادث هو خط
صحيح الاستدارة ليس تام الاحاطه وقد يقوى ابن صوره العشير فيقول قد تبين ان ث ق ف ث
ذ ه متساوية ونصل ذ ك فيكون ش ق ذ ه ف ذ ش مشترك ف ذ اي ش ث بين نقطه ذ ك وتعود الى
ث و يصير جزء منها في داخل قوس ث ف ح و كل خط يخرج من نقطه من قوس ك ذ م و نصف قطرها ا
ش ه ق فان محيطها تمر بنقطه ف ويقطع قوس ث ح خ ويحصل جزء منها في داخل تقعير قوس ث ف
خ الا الداير التي مركزها ه فانه يكون مماسه على ف وسايرها يقطع القوس على نقطتين القوس
احديهما ف والاخرى طرف الخط الموازي له ف وهي متراصه من ث ا الى ح و الجزء الداخل من الداير
التي مركزها ك اعظم من الجزء الداخل من الداير التي مركزها ك ه وعلى ذلك يتصاغر الاجزاء
الداخلة الى ان ينتهي الى المماسه على ف وهكذا في الجانب الاخر والداير التي مركزها ك مماسه
ش د فهي اخذ من قطعه ش ق ح جزءا يسيرا ويكون بعد القطعه خاليه منها فسائر الدواير ياخذ
اجزاء اقل وهذه الدواير مضيئه باضواء قوس ا ب ح اعني قاعدة السطح المخروط المقمر فهذه الاضواء
ياخذ من قطعه ش ف خ جزئين صغيرين ويكون بعضها خاليه عن الضوء ويحصل عند ف زاويه
بين تقاطع الدايرتين اللتين مركزاهما ك م ولان جميع الدواير يتقاطع عند ف فيحصل عند ف
اضواء كثيره فيضيء الزوايا التي عند ف بالاضواء العرضية ويتشعث بعض الضوء الذي في داخل
القطعه واذا انتشر الضوء واضاء الزاوية صار تقعير الضوء مستديرا وان كان غير صحيح الاستدارة
لكن الحس لا يحققه فيكون الضوء هلالي الشكل محدب مستدير صحيح الاستدارة ومقعر عند الحس
ب ثم اذا ابعد بين الثقب والسطح حتى يصير نسبة القطرين اصغر من نسبة البعدين فان ث

يكون اصغر من نصف قطر الشمس فيكون هرف على ان ما بين المقرين اصغر من نصف قطر ك ثم
مركزها وندخل بقصير ش ف خ فخط ف ك اعظم من ف هر و ف ك ابدا اشك ش ف ك اعظم
من هر ثم هذا ايه ش ت يقطع هر ف تحت قوس ش ت وكذلك جميع الدوائر المساوية لشرت
التي مراكزها على قوس ح هرم يكون الخطوط الواصلة بين مراكزها وبين ك اعظم من انصاف اقطارها
لمحيطات الجميع تمر تحت نقطة ك ويكون الدايرة التي مركزها هر فقط تمر بنقطة ك ويماس قوس ش
ف خ وكل من الدوائر الباقية يقطع قوس ش ف خ الا ان الاجزاء التي داخل التقصير اصغر من
نظايرها من الدوائر التي تمر بنقطة ك فيكون هذا التقصير اشد من التقصير الاول فكلما ازداد البعد
بين الثقب والسطح كان التقصير الذي في الضوء اشد انحصارا ويعرض ضد ذلك اذا قرب الثقب
من السطح لان هر ف يصير اعظم من نصف قطر قوس ح هرم فيكون ح ك اصغر من ك هر
فدايرة ش ت يقطع ح ك فوق ك وكذلك الدوائر الباقية فيكون الاجزاء المضيئة المداخلة
قوس ش ف خ اكثر فيصير التقصير الذي يظهر في الضوء اقل الحاصل فقد تبين ان الضوء الحادث
من الهلال المضيء من الشمس يكون هلاليا محدبه صحيح الاستدارة ومقعره مستديرها وكلما زاد
البعد بين الثقب والسطح زاد التقصير وكلما نقص نقص واذا تفاوت الزيادة والنقصان ظهر
زيادة التقصير ونقصانه عند الحس وان نسبة القطرين اذا لم يكن اعظم من نسبة البعدين فان
الضوء الحادث يكون هلاليا ح وتبين ايضا مما ذكرنا ان الهلال الحادث يكون اعظم من الشبيه
بالهلال المضيء اعني ان نسبة ضوئه الى الظل الذي في تقعيره اعظم من نسبة ضوء الهلال
المضيء الى ظلمة تقعيره د ثم يقول اذا كانت نسبة القطرين عشرة امثال نسبة البعدين فلا يظهر
شيء من تقصير الضوء الحادث فليعد قوسي ح ك هرم ش ف خ وخطوط هر ف ت ش ك خ ك د
م ش ك خ م حتى لا يكثر الخطوط فقد رسم هر ف لكون مثل ك هر ش واذا كانت نسبة القطرين عشر
امثال نسبة البعدين فالخط الذي بين مركزي قوسي ك هرم ش ف خ عشر امثال نصف قطر
احدهما فنسبة الخط الذي بين المركزين الى خمسة امثال قطر المضيء كنسبة البعد بين الثقب
والسطح الى البعد بين الثقب والمضيء التي هي كنسبة نصف قطر ك هرم الى نصف قطر المضيء
فبالابدال يكون نسبة خمسة امثال قطر المضيء الى نصف قطره كنسبة الخط الذي بين المركزين
الى نصف قطر ك هرم وهو عشر امثال ف ت وسطح ك د مواز للاضلاع قائم الزوايا فالخط
بين ك هر اعظم من ك ش فنصل ك ع مثل ك هر ش فيقطع ع فيما بين ق ر ومربع ك ع مثل مربع ق ر
ويخرج ر ق الى ص ونصل ق ص مثل ق ر فيكون ضرب ص ع في ع ر مع مربع ق ع مثل مربع ق ر
اعني مربع ك ع لكن مربع ك ع مثل مربع ك ق وربع ق ع فمربع ك ق اعني ش ك كضرب ص ع في

ع ر وقوس ش ف اقل من ربع دايرة وذلك ان كل هلال يحيط به قوسان من دائرتين متساويتين
فان القوس المقعر منهما اقل من نصف دائرة لان كل دائرتين متساويتين يتقاطعان فان الواصل
بين تقاطعيهما هو وتر في كل منهما وليس بقطر فقوس ش ف خ اقل من النصف فش ف اصغر من
ف ت وص ع عشرون مثلا لخط ف ت فش ف اقل من نصف عشر ص ع فهو اقل من عشر ص ع فربع
ش ف اعني ضرب ص ع في ع ر اقل من عشر عشر مربع ق ر ويخرج من ع عمود ع ه ونصل ك ه
فيكون مثل ك ع اعني ق ر لانه يقع على محيط الدائرة التي ق مركزها وق ر نصف قطرها
فنسبة ر ع الى ع ه كنسبة ع ه الى ع ص فنسبة ر ع الى ع ص كنسبة مربع ع ه الى مربع ع ص
ع ص مثله فع ع نصف عشر ع ص تقريبا فع ع ربع عشر عشر ر ص تقريبا وبالمقدار الذي ر ص
اربعمائة جزء يكون ف ت عشرين جزءا وقطر دايرة ش ف اربعين فع ر ربع عشر القطر والدائرة
التي مركزها ك تمر بنقطتي ش ع وقد تبين ان هذه الداير من المضيئة بضوئه والتي مركزها
م تمر بنقطتي خ ع ويبقى المضيئة بضوءيهما فما لا تقصير فقطعة ش ف خ ضوء الدوائر الباقية



المضيئة تحت هاتين وتتصلان بهما فلا
يبقى من تقصير ش ف خ الا جزء لا يحس
به وهو عند نقطة ع و
يحصل عند ع اضواء كثيرة يتشرق بها
اضواء رشيه على ع نعع في غاية الصغر
مضعف الظل الذي عند ع فلا يحس بالتقصير
اثره ويحيط الضوء المحدث مستديرا فيصير شكل الضوء الحادث مستديرا واذا كانت نسبة القطرين
اعظم من عشرة امثال نسبة البعدين كان الضوء الحادث اشد استدارة ه ثم ان بطليموس قد
تبين في المجسطي ان قطر الشمس مثل قطر القمر ثمانية عشر واربعة اخماس ونسبة قطر الشمس الى
قطر القمر كنسبة بعد الشمس من الارض الى بعد القمر من الارض لان الشمس والقمر يحيط بهما مخروط
واحد راسه مركز البصر فبعد الشمس من الارض مثل بعد القمر ثمانية عشر مرة واربعة اخماس فاذا
قوبل القمر بثقب قطره جزء من ثمانية عشر جزءا واربعة اخماس من قطر الثقب الذي قوبل به الشمس
وظهر شكل ضوءها الحادث هلاليا وكان بعد السطح الذي يظهر عليه ضوء القمر من
الثقب جزءا من ثمانية عشر واربعة اخماس من البعد الذي بين السطح الذي تظهر عليه
ضوء الشمس وبين الثقب كانت نسبة بعد الثقب عن السطح الموازي الى بعد السطح
عن القمر كنسبة قطر الثقب الى قطر القمر فعند ذلك يجب ان يظهر ضوء القمر هلاليا

واذا كان قطر الثقب النافذ فيه ضوء القمر جزءا من ثمانية عشر من قطر الثقب النافذ فيه ضوء الشمس
فان سطح الثقب القمري يكون جزءا من ع ... من سطح الثقب الشمسي فاذا كان قطر الثقب الشمسي
شعيرين كان الجزء من ع ... من سطح الثقب جزءا غير محسوس لا يكون كالنقطة عند الحس و
كذا الضوء النافذ فيه خصوصا ضوء القمر لضعفه فهلاليته الضوء الحادث يخفى عن الحس
وقطر الثقب الذي تظهر به ضوء الشمس هلاليا هو ثمانية عشر مرة واربعة اخماس شعر فقطر
الثقب الذي يوجب هلاليته ضوء القمر وقد تبين ان قطر الثقب اذا صار عشر امثال قطر
الثقب الموجب للهلالية فان ضوء الحادث يكون مستديرا فبالاولى اذا صار ثمانية عشر مرة
مثله الحاصل فاذا قوبل القمر بثقب من شانه يظهر ضوء الشمس هلاليا فان ضوء الحادث يظهر
مستديرا ثم اذا بوعد الثقب عن السطح ضعف الضوء واول ما يضعف منه حواشيه فلو كان
ضوء القمر الحادث هلاليا لكانت زواياه وحواشيه منفصلة فيصير مستديرا عند الحس و
البعد الذي يوجب حجبه هلاليته ضوء اذا انتهى ضوء القمر اليه يكون قد تلاشى وبطل
وكذلك ضوء الشمس اذا خرج من ثقب واسع فان له بعدا يوجب هلاليته ضوءها الا ان
يكون بعدا متفاوتا وربما لم يوجد على وجه الارض موضع بعده من الثقب البعد الذي تنبتر
يوجب الهلالية وان وجد فان المعتبر الذي عند الثقب فلا يدرك بصره ما يكون في ذلك
الموضع لتفاوت البعد ومع ذلك فان ضوء الشمس الذي يخرج من الثقب الواسع اذا انتهى
الى ذلك الموضع بطل واضمحل اقول وذلك لما تبين في مباحث الاظلال قال وهذا المعنى
فظهر من الاضواء التي تخرج من الثقوب الضيقة هندسة المعاني قصدنا بيانها في هذه
المقالة وذلك ما اردناه اقول فان قوبل الشمس في تلك الحال بجسم كيف مستديرا الشكل كذا
وليكن بقدر دائرة الثقب وبعد السطح ذلك البعد فان ظله يكون هلاليا على السطح و
البيان كما مر مقدمة يفرض في مقابلة ثقب سطحا معينا نصفه احمر اللون والنصف اخضر
ويفرض ا ب ح خطا مستقيما ا ب منه في الجزء الاخضر و ب ح في الجزء الاحمر وليكن قطر الثقب
ء ه ر و موازيا لاخر ء ه منتصفه ونصل ا ء ا ه ا ر و ونخرجها الى ح ع ف ثم ب ء ب ه ب ر ب و
ونخرجها الى ك ل م ن ثم ح ء ح ه ح ر ح و ونخرجها الى ح ط ك ولتكن النهايات على خط يوازي ء ه
هو ح ق ولتلاق خطا ا ن ب ح على ق وح ر ب ء على ص و ء ق ح ص على ي فنقول مثلث ح
ق ر خضر وضوءها المحض في مثلث ء ص ر حمر وضوءها المحض وليكن ح ق ا ولا من ... ا
ص ق فنقول جميع خط ا ح خضر وفي جميع ق ح حمر ولون جزء في ق ف لح خالص ولون
ك ه خضر مشوب بحمرة ومثلث ا ق ح يشتمل على صورة النافذ من جميع نقاط ء ه ر و ومثلث

ب ك ه على صورته و ح ع على صورته ويبين ان خطوط ا ص ف ك ه ح ق متساوية وكذلك
جميع نقاط ا ب ح ينفذ صورها من ء ه ر و ويحصل في جزء من ح ف مثل ا ص ق و خط خ ك يشتمل
على صور نقاط من طرف ا ح لا تمازج صورة نقطة من ب ا وكذلك ق ه يشتمل على صور نقاط
من طرف الاخر تمازج صورة نقطة من ا ح ومعلوم ان ح ف كلما كان اقرب من الثقب كان
النقاط التي تشتمل على صورها الحران اقل والمتزج اكثر فقد ينتهي الى حد لا يحس لون
غير الامتزاج وفي ذلك اذا صار من دون ص ق وعليه القياس اذا كان المضيء فوق اثنين وتم
انتقال اشكال الاضواء الحادثة فان الاشكال انما تتم من اقطارها وقد علم حال قطر واحد



فقس عليه سائر الاقطار فقط ا د
ولو كانت صورة ا ب ح لا ينفذ
الا من نقطة ء مثلا لكان الحادث
ضوء ط م ع وط م حمره محضة و م ع
خضرة محضة وصورة كل نقطة من ا ب
ح واردة الى نقطة من ط م ع فقط وبعد
ذلك يقول لكل صورة مضيئة فاذا نفذت
مستديرا في غاية الصغر فان المخروط
المتشكل بينها وبين مركز الثقب
نفذ الى السطح الموازي ويحدث ضوءها على السطح على شكل شبيه بشكل الصورة لكنه يكون
معكوسا ونسميه الضوء المتوسط فاذا تعددت الصور المضيئة تعددت اضواؤها
المتوسطة لكن الضوء الحادث من الصورة المتناهية عن الثقب سائر هما من ضوء
المتناسبة ويقال الضوء المتناهي فيها قبل ضوء المتعالية واشكال الاضواء اشكال الضوء
ويسعها الى اشكال الصور واحدة وضوء كل صورة ترد في جميع المخروطات المتشكلة بينها
وبين كل نقطة من سطح الثقب الى ما يقابله وقواعد تلك المخروطات على السطح المقابل في
محيط قاعدة ينطبق على جميع محيطات القواعد قد امتد الضوء الى جميعها من نقطة بعينها
من محيط الصورة وجميع تلك القواعد حتى اصبحت بعدها المخروط المتشكل بين الصورة و
نقطة من محيطها دائرة الثقب اذا ادير المحيط دورة تامة فكل خط يخرج من نقطة من محيط
الصورة الى نقطة من محيط الثقب فانه اذا انتهى الى السطح الموازي كان بين موقعه من
محيط القاعدة وبين مقطع بها من محيط الضوء المتوسط بعد واحد واطراف هذه

المخطوط برسم خطا محيطا بشكل شبيه بشكل الضوء المتوسط واعظم منه والضوء المتوسط شبيه
فان كانت الصورة دايرة فيكون شكل جملة الضوء الحادث دايرة ايضا هذا ان كان شكل
الثقب شبيها بشكل الصورة على وضعه فان كان الثقب دايرة والصورة ذات الزوايا فان
كان الثقب في غاية الصغر فان شكل الضوء الحادث يكون حسن الشبه بشكل الضوء المتوسط ويقل
الشبه بقدر زيادة فسحة الثقب ويبطل الزوايا اولا وهكذا الى ان يخفى الشبه ويقل الشبه في
مجرى الضوء واللون فاذا كانت صور فيظهر من كل ضوء حادث وان كانت متصلة او متقاربة
اتساع دايرة الثقب بتداخل الاضواء وتمازج محيطاتها اولا والوسط يبقى على صرافته
كلما كان الثقب اضيق والسطح ابعد كان شكل الوسط اشبه بالصورة والامتزاج في المحيط
اقل ولهذا السبب يرى حول الضوء النافذ من جرم الشمس في ثقب ضيق الواقع على جسم نقي اللون
حالة حدوث هالة متزجة الوان القانع مترتبة كترتيبها على ما سبقت الاشارة اليها
في مباحث الهالة ولذلك ايضا اذا قابلت قطع سحاب بعض ثقبا ضيقا يفضي الى موضع
نقي اللون لا يصل اليه ضوء اخر فانه يرى في ذلك الموضع قطع اضواء الى البياض بعدد
قطع السحاب محاذية الاوضاع لها وان كانت قطع السحاب تحركت نحو جهة فان
الاضواء ايضا تتحرك لكن الى خلاف تلك الجهة وكذا لو طار بعض الكبار من الطيور
قريبا من ثقب كما ذكر فان صورة لونه يظهر على ما يقابل الثقب متشكلا
بشكل شبيه شكله متحركا الى خلاف جهته وبما ذكر جميعا تعين للسبب في ان ضوء
الشمس النافذ من الثقوب الضيقة يظهر على السطوح الموازية مستديرا على اي
شكل كان الثقب وانما يظهر على شكل الثقب اذا كان واسعا وضوء القمر يجري بما
على اشكال الثقوب ردو الزام قد يظن ان استداد ضوء الشمس يخالف استداد ضوء
النار في انه كلما بعد عن المبدا ضعف واستدلوا عليه بانه لو كان كذلك لكان الحر
في رؤس الجبال الشاهقة اشد مما هي في الاغوار والبرهان يقضي بخلافه اذ قد تبين
ان ضوء الشمس اذا نفذ من ثقب فانه ينتهي الى حد يكون جميعه مستويا بطل وهذا
المستوي كلما ازداد بعدا ازداد سعة وضعفا والحس يشهد به فاذا تشكل بين جرم
الشمس وسطح يقابلها مخروط ضوء ولا يوجد اذ ذاك في الهواء جسم كثيف فان
الضوء الحاصل على السطح ضوء محض ولا يصل الى السطح ضوء من الشمس خارج عن
المخروط ثم اذا فرض سطح يقطع المخروط المتشكل موازيا للسطح المستضيء وليكن سطح
مقعر الفلك الموازي لسطح الارض فانه يحدث فصلا في المخروط فاذا فرض الفصل

ثقبا وما في السطح القاطع في جسم كثيف ثم فرضت دوائر صغيرة جدا في وسط الفصل
كان الضوء الحادث من تلك الدائرة على وجه الارض مستويا كله ومعلوم ان الفصل
انما هو مجموع دوائر متراصة كلها مثل الصغيرة ومركز كل منها نقطة من الفصل
فالضوء النافذ من الفصل هو مجموع اضواء نافذة في مخروطات متراصة متشكلة
بين الشمس وبين جميع تلك الدوائر الصغار والضوء الحادث على السطح بمنزلة
قواعد تلك المخروطات المتراصة فكلما كان السطح المقابل ابعد كانت القواعد
اضعف ضوءا والضوء الحادث المركب منها ايضا اضعف وهو المطلوب
فهذه خاصة لازمة للضوء اي ضوء كان بل الضوء لما كان يمتد من المضيء ابتداء
كريا على خطوط مستقيمة وكلما تباعد عن المبدا اتسع ما بين الخطوط فيضعف
ضرورة وان فرض ان الضوء الممتد على خط واحد لا تغير في جميع اجزاء المسافة
عن قوته فلا شبهة ان الاجتماع يزيد في القوة والاجتماع بقرب المبدا اقوى
فاما كون رؤس الجبال اقل سخونة فذلك يكون لاسباب خارجة من طبيعة
الضوء ككونها من طبقة الزمهرير وقلة الاشعة المنعكسة منه وغير ذلك فلا
ينهض ما ذكروه دليلا على ان ضوء الشمس لا يضعف بحسب البعد والله اعلم
تنبيه قد يوجد بعد انكشاف السحاب عن الشمس زيادة في الحر على ما يكون
بعد الضحو بزمان قليل ويمكن ان يكون السبب لذلك ان عقيب الانكسافات
يوجد في الهواء اجزاء رشية فيحصل عنها انعكاسات ومخروطات احراق كثيرة
جدا فيكثر المواضع المحرقة في الجو فيزيد الحر واذا استحالت تلك الاجزاء هواء
بحرارة الشمس هدأت تلك الحرارة وهذا المعنى يكون غالبا اذا كان الهواء نديا
كما يكون بعد وقوع المطر تحرير مقالة الضوء الثاني عشر مقصدا مقدمة
قال رحمه الله اعلم ان الكلام في ماهية الضوء من العلوم الطبيعية والكلام في كيفية
اشراقه يحتاج الى العلوم التعليمية من اجل الخطوط التي يمتد عليها الاضواء
وكذا الكلام في ماهية الشعاع من الطبيعية والكلام في شكله وهيئته من
التعليمية وكذا الكلام في ماهية الشفيف واستداد الضوء فيه فالكلام فيها
مركب من الطبيعية والتعليمية فنقول آ كل معنى يوجد في جسم طبيعي من المعاني
التي بها يتقوم ماهية ذلك الجسم فانه يسمى صورة جوهر ذلك الجسم انما يتقوم من
جميع المعاني التي هي فيه ولا يفارق ما دام جوهره غير متغير عما هو عليه والضوء

وفي كل جسم مضيء من ذاته هو من تلك المعاني فهو صورة جوهرية والضوء العرضي
الظاهر على الاجسام الكثيفة المشرق عليها من غيرها صورة عرضية وهذا هو
راي المحققين من الفلاسفة فاما اصحاب التعاليم فانهم يرون ان الضوء المشرق
عن المضيء من ذاته هو حرارة نارية تكون في المضيء من ذاته لانهم وجدوا ان ضوء
الشمس اذا انعكس عن المراة المقعرة واجتمع عند نقطة واحدة وكان عندها جسم
يقبل الاحتراق احترق وانه اذا اشرق على الهواء او جسم اخر وثبت عليه زمانا ما
اسخنه وراوا ان جميع الاضواء من جنس واحد وانما تختلف بالاشد والاضعف
فالمحرق منها القوي وغير المحرق الضعيف كما يوجد في حرارة النار [ب] والاجسام
المضيئة من ذواتها التي يدركها الحس نوعان الكواكب والنار واضواؤها تشرق
على ما يجاورها من الاجسام فكل جسم يظهر عليه اضواؤها يكون فيه قوة قبول للضوء
[ج] ثم انها تنفذ في بعض الاجسام وهي المشفة ولا تنفذ في بعض وهي الكثيفة فالمعنى
المؤدي للضوء في الاجسام هو الشفيف وهو من المعاني التي بها تتقوم ماهية المشف
فالشفيف صورة جوهرية في المشف [د] والاجسام المشفة مختلفة بعضها اوفق لها
للاضواء وتاديها لها كما سنبين [ه] وكيفية نفوذ الضوء في المشف المجاور للمضيء هو على
ما تقرر بان يمتد الضوء من كل نقطة منه على سموت خطوط مستقيمة امتدادا كريا الى حيث
ينتهي اقول والمعنى من الامتداد هو ما تقرر ان الجزء الذي يقرب من المضيء يوجد فيه
ضوء شبيه بالذي في المضيء والجزء الذي يليه يوجد فيه ضوء شبيه بما في الجزء الاول
وهكذا يتدرج الى ان ينفصل ويثبت على كثيف ومعنى قولنا يوجد اثر ان كان
مكان ذلك الجزء كثيف مثل اللون ليس فيه ضوء ظهر عليه ضوء كما ذكرنا قال [و] والاجسام
التي يسميها الجمهور مشفة قسمان احدهما التي ينفذ الضوء في جميع اجزائها كالهواء و
الماء والزجاج والبلور وثانيهما التي ينفذ الضوء في بعض اجزائها دون بعض كالثياب
الرقيقة واشباهها اذ الضوء ينفذ في الثقوب التي بين خيوطها دون الخيوط ولان الثوب
الرقيق خيوطه دقاق فلا يتميز للبصر الاضواء الخارجة من ثقوبه من التي تقف عند خيوطه
فشفيف القسم الاول غير شفيف الثاني والمشف على الحقيقة هو الاول والثاني مشبه بالاول
والضوء ثابت في جميع اجزاء الاجسام المشفة حتى اذا وجد كثيف كما ذكرنا عند ذلك الجزء
ظهر عليه ضوء ولزم مما ذكرنا ان يكون في جميع الاجسام المشفة قوة مؤدية للضوء يعني انه
لا يمتنع من نفوذ الضوء في جميع السموت المستقيمة التي يعرض عليها [ز] والضوء النافذ في الاجسام

المشفة على السموت المستقيمة هو المسمى بالشعاع والسموت المستقيمة خطوط متوهمة لا محسوسة ومع
الضوء الممتد عليها الشعاع فالشعاع هو صورة جوهرية ممتدة على خطوط مستقيمة اقول في قوله
جوهرية نظر قال [ح] واما اصحاب التعاليم فشعاع البصر شعاعا شبيها بشعاع الشمس والنار لان
المتقدمين منهم يرون ان الابصار يكون بشعاع يخرج من البصر واثر قوة نورية من جنس الضوء هو القوة
الباصرة وانها تمتد من البصر على سموت خطوط مستقيمة مبدأها مركز البصر فاما من يرى ان الابصار
يكون بصورة ترد الى البصر فانه يرى ان الشعاع يعني الذي به يكون الادراك هو الضوء الممتد من
البصر على السموت المستقيمة التي تلتقي عند مركز البصر من جملة الاضواء الواردة منه اليه على سموت
شتى لان من يرى هذا الراي يعتقد ان البصر مطبوع على الاحساس بهذه الاضواء فقط فالضوء
الممتد على هذه الخطوط كان الضوء ضوء الكواكب او النار او البصر [ط] ثم يقول ان الاجسام المشفة قسمان
الفلكية وما دون الفلك والفلكية نوع واحد لانها من جوهر واحد وما دون الفلك ثلاثة اقسام
احدها الهواء والثاني الماء والرطوبات المشفة كبياض البيض وطبقات البصر المشفة والثالث
الاحجار المشفة كالزجاج والبلور فهذه هي انواع الاجسام المشفة [ي] وهي مختلفة الشفيف وكل
نوع منها فهو ايضا مختلف الشفيف سوى الفلك فالهواء مختلف الشفيف فمنه غليظ كالضباب
والدخان وما خالطه غبار او دخان ومنه لطيف كالهواء الذي بين الجدران والهواء القريب
من الفلك وكذلك الماء والرطوبات المشفة مختلفة الشفيف فمنها ما هو الطف كماء البحر ومنها
ما هو اغلظ كالماء الجاري والذي يخالطه شيء من الاصباغ والارض والرطوبات المشفة والاحجار
ايضا [يا] والاجسام المشفة ما دون الفلك فيها كثافة ما لان كل واحد منها اذا اشرق عليها ضوء الشمس
صدر عنها ضوء ثان الا ان الجسم كلما كان الطف كان الضوء الثاني الصادر عنه اضعف فاما
صدور الضوء عن الهواء فان ذلك ظاهر في ضوء الصباح واما الماء والاحجار المشفة فان الضوء
الصادر عنها يظهر للحس اذا قرب اليها جسم ابيض من غير الجهة التي يمتد اليها الضوء النافذ فيها
فانه يوجد على الجسم عند ذلك ضوء حادث لم يكن يظهر عليه قبل ويكون ضعيفا فالضوء الثاني
يصدر عن الاجسام المشفة كما عن الكثيفة الا ان الصادر عن المشف اضعف وكلما كان الشفيف اشد
كان الضعف اشد ومعلوم ان صدور الضوء الثاني عن المشفة ليس لشفيفها ولا عن الاضواء النافذة
فيها لان النافذ يمتد في الجهات المقابلة للمضيء فقط والضوء الثاني الصادر يوجد ممتدا في
الجهات المقاطعة لتلك الجهات وليس في المشف ضوء سوى النافذ فيه والثابت فيه فالاضواء
الثواني انما تصدر عن الثابتة فيه وليس لثبوت الضوء في الاجسام علة غير الكثافة فاذا كان الجسم
في غاية الشفيف ولا كثافة فيه بوجه فالضوء ينفذ فيه ولا يستقر فالاجسام المشفة التي تحت

الفلك عن الطاء شفيفها اكثر ب اما شفيف الفلك على راى صاحب المنطق فانه فى الغاية وليس يمكن
اشد شفيفا منه واما اصحاب التعاليم فانهم يرون ان الشفيف ليس له غاية وان كل جسم شفيف فانه يمكن
ان يكون ما هو اشد شفيفا وقد بين ابو سعيد العلاء بن سهل هذا المعنى ببرهان هندسى وبين ذلك
بما هو اشد تخصيصا مما ذكرنا وخلاصته فلك ان الجسم الشفاف المتوسط اللطافة اذا فرضناه مجاورا لشفاف اخر
مخالف له فى الشفيف وهو اغلظ ثم فرضنا شعاعا ممتدا فى الغليظ الى سطح الالطف بالمسامت لمعينه
فانه ينعطف الى ضد جهة العمود ويبقى الباقية المذكورة فلو فرض شفيف الجسم اللطيف اكثر كانت زاوية
الانعطاف اعظم والباقية اصغر فلكل من مراتب لطافة الالطف انعطافية تخصها وباقية تخصها
بحسب عطفية معينة واذا كانت مراتب الشفيف انما تختلف بحسب زوايا الانعطاف والبواقى والناتجة
عن العطفية المعينة مثلا الجوهرى الى غير النهاية وكلما كانت اصغر كان الشفيف اشد فلا شفيف الا
ويمكن ان يحصل شفيف الطف منه فليس للشفيف غاية يقف عندها هذا هو راى اصحاب التعاليم
فاما اصحاب الطبيعى فانهم يقولون ان العقل الموجود فى الاجسام الطبيعية انما يكون له حد ونهاية
والزوايا التى توجد فى الاجسام الطبيعية لا تجرى الى غير نهاية وجودا بل بالقوة وكذا الجسم الذى
فيه يفرض الزوايا لا تجرى الى غير نهاية فان الجسم الطبيعى ينتهى الى حد ما وهو على ما هو عليه من صورته
ثم اذا انقسم بعد ذلك يخلع صورته وصاحب المنطق يريد انه لا يوجد فى الاجسام الطبيعية ما هو اشد
شفيفا من الفلك فلا يصح ان يوجد لا انه يريد ان كل ما يصح وجوده من الانواع فقد خرج الى الوجود
والمذهبان صحيحان فهذا الذى ذكرناه هو جميع ما يحتاج اليه علم من احوال الضوء والشفيف اقول
وان قد يسر الله تتميم ما انصرفت اليه الهمة وتوجهت نحوه الرغبة من تدوين اصول هذا العلم على اثر ابى
ظاهرا الناس يمرون عليها وهم عنها معرضون فيها ما يشتهى الانفس وتلذ الاعين ثم وبرهن للذى
ما تيسر تلخيصه وما ابرئ نفسى عن التقصير فيما اشترطت له من جودة التقصى عما ... من قصد بذلك
فيه من جهده لا الزم نفسى الى رايه ويتدرج فى زنده ... ومع ظنى بمكان على فرط حسن
اجوبته فيراه منحازا من دون نحوه وابا اضاف من غير توبة لا قد استهديت بها ما يسدده الفكر
عند النظر فى القوى من شكل لا ما تحرى المرض يحجب رماه الحدق وقصدت اضنا شاكل الرحى
فى الهواء والماء وتارة فى الماء على ضعيف الساعد وعور الساعد والهم المكابد ومن ظن من بلد فى
الحروب ان لا يطاب فقد ظن عجزا الا فى اشد ما الله ان يودى التامل حقه ويرفع الشكر من البين
ولا يقتصر فى الاعتبارات المشار اليها على مرة او مرتين فانه اذا اكثر المعاودة حقق الاكثر من سر
لذلك فالامر عليه اسير اعم نظرا فالنظر كالعين لا ترى على البعد انخفاض النجوم كما فيها فيستغفر الله
من الخطاء وهو من الاصرار وعاداه نستعين فى الهدى الى الصواب ونرجو ان نكون الاصول المحررة

والمسائل الموضوعة فى الكتاب قواعد يبنى عليها من بعدها ما يتصل بها الى ما لم نصل اليه و يصلح
حسبما اطلع على فساد ما يطلع عليه مما وجد فيه من هذا القبيل يقتضى ضعف العزيمة وقلة البضاعة
وما كان من اتساق ونظام واستقامة منهج نحو مرمى ومرام فكل ذلك مما من بركات فاضت من
الحضرة العليا والموقف الارفع الاسنى لا زالت الحكم تحيى بمقاصده مرايا العقول بجلى به ارائه

فلنختم الكتاب حامدين لله سبحانه وتعالى اولا واخرا وظاهرا وباطنا كما يستحقه
ومصلين على نبيه وصفيه وحبيبه محمد وعلى اله الاخيار وشيعته الابرار
ومسلمين تسليما كثيرا وقد اتفق الفراغ من كتابة هذه النسخة
الشريفة يوم الخميس ثالث وعشرين شهر ربيع الاخر من
شهور سنة ١٠٩٦ ست وتسعين بعد الالف من الهجرة
النبوية صلى الله عليه وآله كتبه الفقير
الحقير المحتاج الى رحمة الله الغنى
ابن مير عبد الفتاح الحسينى على رضا
المجور ... غفر الله له ولوالديه
ولجميع المؤمنين والمؤمنات
المسلمين والمسلمات امين رب
العالمين

تم

صفحه ۲۶۰ | ورقه ۱۳۰